PERIODICAL
V.8.No4.
Norway - Fisk.
SHED

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS
OCT 23 1951

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations)
Vol. VIII. No. 4
Published by the Director of Fisheries

Undersøkelser i Oslofjorden 1936—1940

Egg og yngel av vårgytende fiskearter

Av
ALF DANNEVIG
Statens Utklekningsanstalt ved Flødevigen

Summary in English

Undersøkelsene er utført
med bidrag av Fiskeribedriftens Forskningsfond

1945

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser

(Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations)
Vol. VIII. No. 4

Published by the Director of Fisheries

Undersøkelser i Oslofjorden 1936—1940

Egg og yngel av vårgytende fiskearter

Av

ALF DANNEVIG

Statens Utklekningsanstalt ved Flødevigen

Summary in English

Undersøkelsene er utført
med bidrag av Fiskeribedriftens Forskningsfond

1945

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

INNHOLD

Forord 5
De vårgytende fiskearters forplantning i forhold til miljøet.... 6
Det undersøkte farvann 16
Det innsamlede materiale 23
Undersøkelser våren 1936 26
Undersøkelser våren 1937 34
Undersøkelser våren 1938 42
Undersøkelser våren 1939 49
Undersøkelser april 1940 55
Sammendrag og diskusjon 58
Summary 65
Litteratur 67
Tabeller (I—XXIV).

Utdrag av journalen og lister over egg og yngel er deponert ved Universitetsbiblioteket, Fiskeridirektoratet og ved Flødevigen.

Manuskriptet er avsluttet mai 1944.

FORORD.

I samarbeid med professor dr. philos. JOHAN T. RUUD, Universitetets Biologiske Laboratorium og amanuensis dr. philos. T. Braarud, Universitetets Botaniske Laboratorium, ble det våren 1936 begynt en rekke undersøkelser i Oslofjorden. Disse hadde til hensikt så vidt mulig å klarlegge forskjellige fiskearters forplantning og hvilken skjebne eggene og yngelen var utsatt for. Derunder også forekomsten av det plankton yngelen direkte eller indirekte lever av. En spesialoppgave var samtidig å skaffe materiale til bedømmelse av nytten av å slippe torskeyngel i fjorden.

En slik undersøkelse av Oslofjorden i forbindelse med utklekningsspørsmålet ble brakt i forslag av Flødevigkomiteen i 1910. I 1920 ble det gjentatt av forfatteren, men uten at det lyktes å skaffe de nødvendige midler. Disse er no i vesentlig grad stillet til disposisjon av Fiskeribedriftens Forskningsfond. Foreningen til fremme av fiskeriet i Oslofjorden har siden 1936 erholdt midler til undersøkelser av torskebestanden og dennes beskatning, mens utklekningsanstalten har fått midler til undersøkelser av egg- og yngelbestanden.

Programmet for undersøkelsene var ved tokter fra Skagerak til inn i Bonnefjorden til forskjellige årstider å følge forandringene i vannlagenes egenskaper. Disse tokter ble utført 5 á 6 ganger om året. I vårmånedene, i den viktigste gytetid ble der foretatt håvtrekk i forskjellige dyp for å få prøver av egg og yngel, og zooplanktonet for øvrig. Dertil ble det tatt prøver av phytoplanktonet. Det ble også innsamlet materiale av den ca. ½ og ca. 1½ år gamle yngel i strandregionen.

Undersøkelsene måtte avbrytes 9. april 1940 og har seinere ikke kunnet gjennomføres. Til tross for at undersøkelsene ikke er avsluttet, er det imidlertid samlet inn et så betydelig materiale at jeg har funnet det ønskelig å bearbeide dette. Man kan dermed få impulser til planleggingen av det framtidige arbeid.

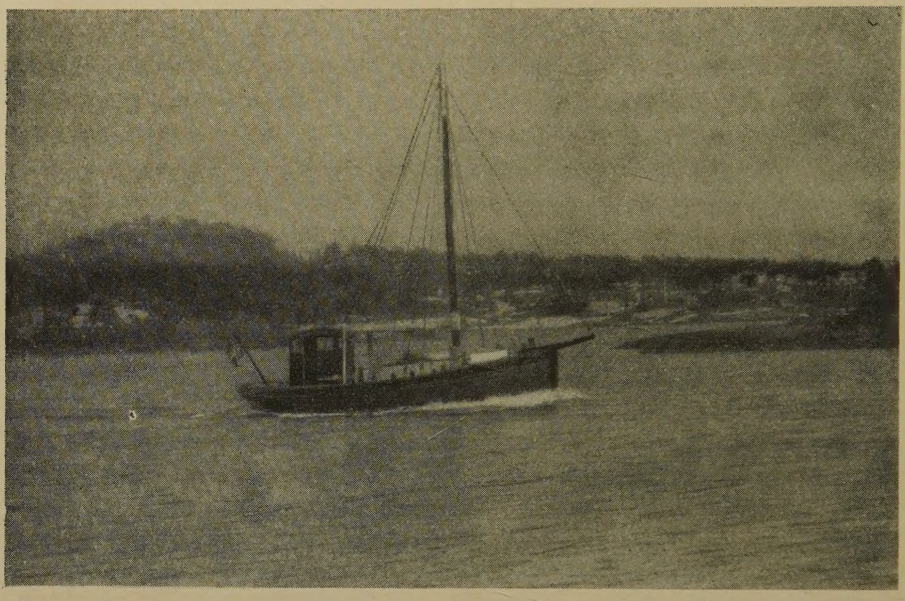


Fig. 1. M/K »Ossian Sars«.

Undersøkelsene ble utført fra M/K »Ossian Sars«. Det daglige arbeid ble ledet av assistent RAGNV. LØVERSEN som også har titrert og beregnet klor- og surstoffprøvene. LØVERSEN har også stillet sammen det materiale som er samlet inn i strandregionen. Planteplanktonet er overlatt til dr. BRAARUD, zooplanktonet er overlatt professor RUUD, og det hydrografiske materiale er overlatt cand. real. PETTER DANNEVIG. Egg og yngelmaterialet er bearbeidet ved Flødevigen. Under bearbeidelsen har jeg hatt assistanse av ERLING SIVERTSEN, NILS BRUSLI og GUNNAR DANNEVIG.

I denne beretning vil det bli gitt en framstilling av resultatene av egg- og yngelfangstene, og disse vil bli gjenstand for en foreløbig diskusjon. En alminnelig diskusjon av undersøkelsenes resultater må utstå inntil det øvrige materiale så vidt mulig er bearbeidet, og eventuelt komplettert. Det vil da være på sin plass også å se på det hydrografiske og biologiske materiale som tidligere er innsamlet fra Oslofjorden.

De vårgytende fiskearters forplantning i forhold til miljøet.

Før vi går over til å behandle resultatene av våre undersøkelser i Oslofjorden skal vi se litt på hva tidligere undersøkelser har lært oss om fiskens gyting og eggenes og larvenes skjebne.

Forplantningen hos alle frittlevende dyr på våre breddegrader har en typisk årssyklus. Denne årssyklus utløses av de årlige variasjoner i lys og temperatur, men hvorledes mekanismen virker, vet vi lite om. Lys og varme er i naturen oftest parallellfenomener, og sammen bevirker de store forandringer i miljøet. De virker dels direkte, dels indirekte ved de årlige vekslinger i næringstilgangen og næringens kvalitet, for eksempel innhold av vitaminer og hormoner. Hos de vekselvarme dyrene spiller temperaturen en særlig stor rolle, den regulerer livsprosessene i en vesentlig grad.

Hos våre alminnelige vårgytende fiskearter innledes forplantningsprosessen på ettersommeren og høsten, det er på den tiden eggene dannes i ovariene. For torskens vedkommende er eggene ferdig dannet seinhøstes med hele sitt innhold av næringsstoffer, Sivertsen (1935). Men så stagnerer de vinteren over inntil temperaturen atter begynner å stige. Da opptar eggene væske fra organismen, de sprenger eggfolikkelen og gytes. På denne måten bestemmes selve gyteprosessen direkte av temperaturen. Når gytingen først er begynt, fortsetter den noen uker idet alle individer ikke gyter samtidig, og selv for det enkelte individ tar gyteprosessen atskillig tid idet ikke alle egg løsner samtidig. Men inntrer det en kold periode midt i gytetiden, så opphører gytingen for atter å fortsette når sjøtemperaturen blir passe høy. Fig. 2 og fig. 3 illustrerer disse forhold.

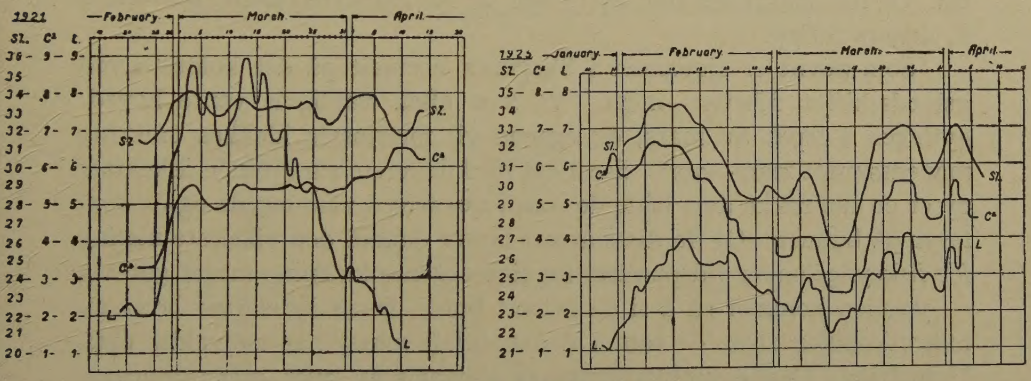


Fig. 2 og 3 viser torskens gyting i forhold til sjøvannets temperatur og saltholdighet. Gytebassenget ved Flødevigen.

Som nevnt ferdigdannes eggene om høsten på en tid da temperaturen i sjøvannet enno er forholdsvis høy. Hvorfor gyter no ikke for eksempel torsken når sjøvannets temperatur omkring årsskiftet faller ned til ca. 4° — dette er den optimale gytetemperatur for denne art.

Man antar at dette skyldes at gytingen særlig finner sted ved stigende temperatur. Da sjøtemperaturen i Skagerak normalt er koldest ved månedsskiftet februar—mars, se fig. 4, får vi altså den normale gyting for de forskjellige arter i mars og utover etter som temperaturen stiger.

Under vårt arbeid med gytetorsken ved Flødevigen har vi lagt merke til at fjordtorsken gyter seinere enn torsken ute ved kysten. Dette er litt eiendommelig idet temperaturen i fjordene normalt er høyere enn ute ved kysten. På den annen side begynner temperaturstigningen, altså den sannsynlig utløsende faktor, seinere i fjordene. Disse ligger normalt isdekket til ut i april.

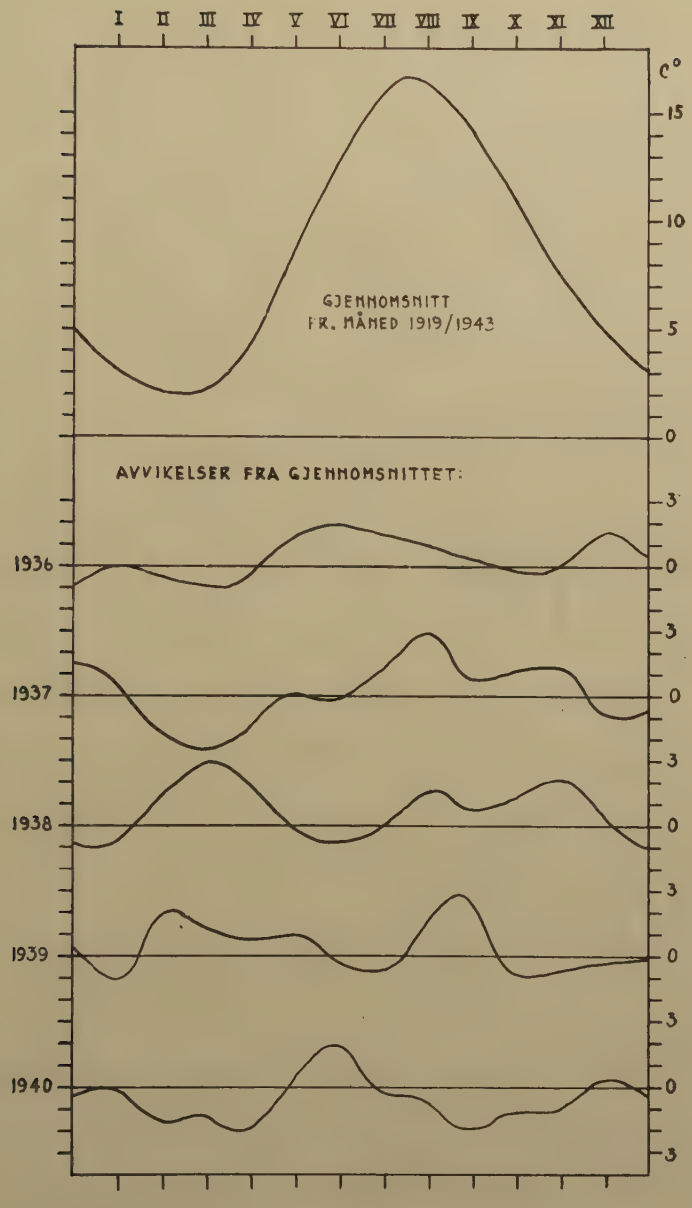
Her kan det imidlertid også være at en annen side av miljøet kan spille inn. Vi har nemlig erfaring for at torsk, og spesielt rødspette, ikke slipper sin rogn hvis ikke miljøet er tilfredsstillende. I de isdekkete fjorder vil sjøvannet i løpet av vinteren ofte stagnere og forandre karakter. Plantenes assimilasjon vil opphøre, og både planter og dyr vil tære på surstoffet og produsere kullsyre. Forholdet mellom surstoff og kullsyre vil endres i vesentlig grad. Dette vil atter bevirke endring i vannets reaksjon — det blir mindre alkalisk enn normalt. Det er meget rimelig at disse forhold bidrar til at for eksempel torskens gyting forsinkes til sollyset og vannutskiftningen atter gjør forholdene normale.

Eggenes utviklingstid er avhengig av temperaturen. For de tidlige vårgytere tar eggenes utvikling 3 uker ved ca. 4°. De fiskearter som gyter seinere, ved ca. 7°, for eksempel brisling, har en kortere utviklingstid. Og hos makrellen som gyter ved ca. 12°, klekkes eggene bare etter få dagers forløp.

Som nevnt er sjøvannet i Skagerak normalt på det koldeste ved månedsskiftet februar—mars. Vi kan altså vanligvis vente hovedgytingen i løpet av mars, og eggene vil fortrinsvis klekkes omkring månedsskiftet mars—april. Samtidig med de første vårgytende fiskearter gyter en hel rekke dyr, både de som lever fritt i vannlagene og de som lever på bunnen. Og da disse arters larver danner den viktigste næring for fiskeyngelen, er tidspunktet for fiskeeggenes klekning meget gunstig — yngelen kommer så å si til dekket bord. Disse dyrelarver lever av mikroskopiske alger — som i denne tid (i mars) har en veldig oppblomstring. Denne oppblomstring er avhengig av lyset, mens temperaturen spiller en underordnet rolle. En normal gytetid er derfor en betingelse for at fiskeyngelens næringstilgang — både direkte og indirekte — skal være gunstig. En tidlig gyting, altså både hos fisk og de lavtstående sjødyr, vil være uheldig — planteplanktonet vil da ikke være tilstrekkelig utviklet. Og i en streng (lang) vinter vil klekkingen først inntreffe etter at planteplanktonet er på retur. På denne måten må vi være forberedt på at vinterens karakter med hensyn til tempera-

Fig. 4.

SJØTEMPERATUREN VED FLØDEVIGEN
1 m UNDER OVERFLATEN



turen i sjøen indirekte kan spille en stor rolle for yngelens tilgang på næring. En har grunn til å tro at en normal vinter er det heldigste.

Temperaturen er ikke alene bestemmende for tidspunktet for gytingen, men også for hvilke arter som gyter i et bestemt farvann. Blir vannet i Skagerak avkjølt til ca. 4°, så kan torsken gyte der. Men koljen vil søke ut i Nordsjøen til varmere vann, Dannevig (1930). Det samme vil være tilfelle med andre kuldskjære arter. På denne måte vil temperaturen også være bestemmende for gytebestandens størrelse — og dermed for eggenes kvantitative forekomst.

Allerede siden professor G. O. Sars oppdaget torskens pelagiske egg ved Lofoten har man vært oppmerksom på den uhyre ødeleggelse som eggene og yngelen må være utsatt for i naturen.

I 1913 foretok dr. Johan Hjort en omfattende innsamling av fiskeegg i Lofothavet under hele skreiens gytetid. Fangstene bestod vesentlig av torskeegg. En undersøkelse av de forskjellige stadiers hyppighet gir følgende resultat, Dannevig (1919):

	Stadium I		Stadium II		Stadium III	
	Antall	%	Antall	%	Antall	%
Indre Vestfjord	73.656	58	48.563	39	4.164	3
Ytre Vestfjord	139.599	91	13.059	9	149	0
Den hele fjord	213.255	76,5	61.622	22	4.313	1,5

En ser hvor få egg en finner i langt framskreden utvikling. Dette forhold vilde være naturlig hvis undersøkelsene fortrinsvis var utført tidlig i sesongen, men her, hvor egghåvingene er foretatt under hele gytetiden og endog utover denne, er resultatene bemerkelsesverdige. Forskjellen mellom det indre og ytre fjordavsnitt skyldes antagelig først og fremst strømmens sterkere virkning i den ytre fjord. Eggene føres vekk fra undersøkelsesfeltet etter hvert som de gytes. Men forholdene i den indre fjord er typisk for hva vi har funnet også i fjordene på Sørlandet med en minimal vannfornyelse. Her foregår gytingen spredt slik at en ikke risikerer å få noen tilfeldig svære fangster av tidlige stadier.

Det er på forhånd klart at når en art hvert år produserer noen hundre tusen — eller endog millioner — livsspirer pr. voksent individ pr. år, må ødeleggelsen være enorm. Men det har sin store interesse å få rede på i hvilket stadium ødeleggelsen særlig foregår, og hva årsaken er. Det første spørsmål, som melder seg, er hvor stor del av eggene er befruktet. Hos enkelte fiskearter, for eksempel hos ueren og ålekonen, foregår der en parring slik at eggenes befruktning foregår i moderdyret.

For øvrig gytes eggene i sjøen og befruktes der. No taper spermatozoene sin vitalitet bare etter få sekunders opphold i sjøen, mens eggene er mottagelige noe lenger, for torskens vedkommende i et par timer, Rollefsen (1934). I naturen lettes befruktning ved at mange fiskearter samler seg i tette stim under gytingen. Dette er først og fremst tilfelle med våre vanlige stimfisk, sild makrell, brisling osv. Men også andre fiskearter samler seg i gytetiden på bestemte plasser hvor temperaturen og saltholdigheten er gunstig, og hvor bestanden da blir forholdsvis tett. Og hos enkelte arter foregår der en parringslek hvor hun og han følges ad under gyteprosessen. Dette er for eksempel tilfelle med kysttorsken. G. M. Dannevig (1887). I utklekningsanleggene hvor gytefisken går tett sammen i et basseng, kan der, særlig i begynnelsen av sesongen, være atskillig ubefruktete egg som da »dør« i løpet av de første dagene.

Hvor stor del av eggene som befruktes i naturen har vi ikke tilstrekkelig kjennskap til. Apstein (1911) anfører at han i Beltehavet har funnet opp til 30 % døde egg i prøvene, antagelig vesentlig ubefruktete. Hos oss er det ikke utført spesielle undersøkelser for å få dette undersøkt, det er vanskelig å si noe sikkert på grunnlag av de vanlige egghåvinger. Eggene blir her utsatt for en så hard behandling at en må forutsette at særlig de tidlige stadier blir deformert. Det kan på grunn herav ikke sikkert avgjøres hvorvidt de har vært under utvikling eller ei.

En må gå ut fra at en større eller mindre del av eggene ikke blir befruktet i naturen, men vi mangler sikre holdepunkter. At manglende befruktning ikke er noen dominerende faktor i eksemplet fra Lofoten framgår av at dødeligheten, eller forsvinningsprosenten er omtrent den samme fra stadium II til III som fra stadium I til II.

Foruten manglende befruktning kan det tenkes at eggene i seg selv er lite levedyktige. Dette motbevises dog i utklekningsanleggene; er de ytre betingelser i orden, klekkes praktisk talt 100 % av de befruktete egg. Vi må derfor søke årsakene til eggenes desimering i ytre faktorer. Og vi vil først se på miljøfaktorene: saltholdighet, temperatur, lys og mekanisk påvirkning.

Av våre matnyttige fiskearter har silden så tung rogn at den synker til bunns og gjennomgår hele sin utvikling klebet fast til bunnen. De øvrige arter har pelagiske egg, de svever i vannmassene. No varierer eggenes egenvekt fra art til art, følgelig vil forskjellige arters egg innstille seg i forskjellig dyp. Innen hver art er eggenes egenvekt noenlunde konstant i samme farvann, men den varierer etter saltholdigheten i det havområde hvor fisken oppholder seg. Torskeeggene i Østersjøen har en lavere egenvekt enn i Nordsjøen. På denne måte vil alle pelagiske

egg normalt oppholde seg i de vannlag hvor egenvekten og dermed saltholdigheten er passelig. For sildens vedkommende er forholdet annerledes. Der vil rognen alltid gytes på steder hvor bunnen i øyeblikket er dekket av passe salt vann Men skifter så vannlagene, vil eggene utsettes for store variasjoner. Dette vil særlig være tilfelle på Skagerakkysten hvor sjøvannets saltholdighet varierer meget med vindforholdene, Dannevig (1930). Hvilken innflytelse dette har på klekningsresultatet er ikke undersøkt.

I likhet med at fisken gyter ved en passende saltholdighet, så gyter den også ved en passe temperatur. Men da egg i tidlige eller middels seine stadier med hensyn til dybdeforekomsten ikke reagerer på vekslinger i temperaturen vil disse stadier kunne bli utsatt for forholdsvis store temperaturvariasjoner. Dette vil innvirke på utviklingstiden. Ved lave temperaturer går utviklingen meget seint. Og selv om dette ikke skader eggene direkte, vil de ytre faremomenter få en tilsvarende større tid å virke. Torskeegg i langt framskreden utvikling synes å reagere på temperaturen i likhet med nyklekket yngel. De synker ved særlig høye eller særlig lave temperaturer.

I utklekningsanleggene spiller lyset en stor rolle. I overskyet, særlig i tåket vær, angripes eggene sterkt av en soppart. Under mikroskopet ser eggene da ut som ullgarnsnøster. Angrepene er alltid hårdest i de apparater som står lengst borte fra vinduene — og øker i perioder med forholdsvis lav saltholdighet og dermed følgende lav temperatur. Det er derfor rimelig å anta at lysforholdene også kan spille en viss rolle i naturen. Her vil lyset ikke alene være avhengig av værforholdene, men i like høy grad av overflatelagets beskaffenhet. Har vi et ugjennomsiktig brakkvannslag over det eggførende vannlag, vil lysforholdene være ugunstige. Det er vanskelig å konstatere hvilken betydning soppangrep kan ha i naturen. De angrepne egg blir så tunge at de går til bunns og unndras våre observasjoner.

Under sitt opphold i Lofoten bemerket Sars at torskerognen av og til ble skyllet i land av pålandsstrøm. På denne måte kan der ødelegges enorme masser av egg. Rollefsen (1930 og 1932) har framholdt at rystelser, for eksempel sjøgang, kan være ødeleggende for eggene spesielt i tidlige stadier. Det er mulig at sjøgang kan spille en viss rolle der hvor vannet er så salt at eggene flyter ved overflaten. Men i fjorder hvor der er et lett overflatelag vil dette hindre eggene fra å komme opp i faresonen.

Eggenes motstandsdyktighet mot forurensninger av sjøvannet er lite undersøkt. Men fra utklekningsanlegget vet vi at olje i det minst tenkelige kvantum er drepende for eggene og for yngelen. I de seinere årene er dette blitt aktuelt — ikke alene for begrensete havområder,

men også for kysthavet i de farvann hvor der er sterk trafikk. Spilloljen som pumpes ut fra skipene er blitt en fare en må regne med. Også i dette tilfelle vil et forholdsvis tykt overflatelag virke beskyttende, eggene kommer ikke i berøring med oljen.

Fig. 5. Torskeegg bevokset med sopp.

Blant miljøfaktorene i videre forstand kan en også regne den beskatning eggene er utsatt for fra forskjellige planktonetende dyr. Dette spørsmål er ikke tilstrekkelig undersøkt, men vi vet at ctenophorer og forskjellige fiskearter fortærer en masse pelagiske egg. Som et eksempel kan nevnes at vi i mageinnholdet på en makrell blant annet fant 3.200 makrellegg som var spist til frokost samme dag makrellen ble fanget.

Går vi no over til å se på fiskeyngelens forekomst i forhold til egg i seine stadier, finner vi at forsvinningsprosenten holder seg like høy — om ikke høyere. I det nevnte materiale fra Lofoten fantes kun 156 torskeyngel. Den nyklekkete yngel er forholdsvis hjelpeløs, i de første par dager spreller den rundt og sleper på restene av plommesekken. Men torskeyngelen for eksempel blir hurtig herre over sine bevegelser. Ca. 5 dager gammel vil den aktivt innstille seg etter lysforholdene, og bare få dager seinere vil den søke å unnslippe formodede farer, og gå på jakt etter forskjellige næringsdyr.

Det har vært alminnelig å betrakte den nyklekkete fiskeyngel som noen skrøpelige skapninger. Dette er riktig — rent fysisk sett. Men med yngelens livskraft er det sikkert intet i vegen. I et utklekningsanlegg vil man under gunstige betingelser praktisk talt klekke 100 % av eggene — og et tilnærmet like stort antall yngel vil utvikles til plommesekken er resorbert.

Overgangen til en selvstendig næringsopptagelse kalles ofte det kritiske stadium. Årsaken hertil er at det er så vanskelig å få yngelen til å leve videre i utklekningsapparater eller akvarier. Men i enkelte tilfelle viser det seg at yngelen trives utmerket. Ved Flødevigen har dette vist seg med oppdrett av torskeyngel i et frilandsbasseng. Det samme er tilfelle med rødspetteyngelen ved utklekningsanstalten på Isle of Man. Og for Rollefsen er det lykkes å oppdrette rødspetteungene i større stil i små akvarier. Er de ytre betingelser gunstige og næringstilgangen tilstrekkelig, så er nok yngelens livskraft i orden. Det er ikke det minste rart at fiskeyngel, som fra naturens side er bestemt til å leve fritt i vannlagene har vanskelig for å trives i små akvarier — endog under tak. I naturen kan den mer eller mindre reflektorisk innstille seg i de gunstigste vannlag. Der vil i alminnelighet være en naturlig balanse mellom de forskjellige gassarter, og den vil ha adgang til naturlig næring. Alle disse krav er vanskelig å imøtekomme i et frilandsbasseng — og enno vanskeligere i små akvarier.

En annen side av saken er at forholdene i naturen også kan være ugunstige. Der kan være svære variasjoner i de forskjellige årgangers tallrikhet. Skal en årgang bli vellykket, må samtlige faktorer være noenlunde heldig. Er en vesentlig faktor særlig uheldig, vil denne være avgjørende.

Ser vi også no på de ytre faktorer, så er der ingen grunn til å tro at variasjoner i saltholdigheten kan øve noen skadelig innflytelse på yngelen. Denne innstilles automatisk etter en passende saltholdighet. Likedan er det med temperaturen. Blir denne for lav eller for høy, synker yngelen og kommer derved ned i mer tempererte vannlag. I meget strenge vintre ser det imidlertid ut til at virkningene av den lave temperatur kan bli meget betydelig, både egg og yngel forsvinner fra feltene, Dannevig (1930). Hva det er som foregår, er ikke tilstrekkelig undersøkt.

Enno før yngelen har resorbert plommesekken, er den ømfintlig for lys. Den tiltrekkes av moderat lys, Dannevig og Sivertsen (1933), men lar seg synke hvis den treffes av sollyset. I naturen betinger dette en viss døgnvariasjon i det dyp hvor yngelen oppholder seg. Se blant annet Johansen (1925). Utstrekningen av denne døgnvariasjon er avhengig av flere faktorer. Er der store variasjoner med hensyn til salt-

holdighet og temperatur, så vil dette motvirke døgnvariasjonene. Og er overflatelaget lite gjennomsiktig på grunn av forurensninger eller på grunn av plankton, vil vertikalvandringene bli minimale. Etter Johansens undersøkelser synes sildeyngelen å foreta forholdsvis store døgnvandringer, torskeyngelen forholdsvis små.

Der er enno en faktor som synes å være bestemmende for det dyp hvor yngelen oppholder seg. Den synes å unngå de vannlag som er særlig rike på phytoplankton. Yngelen står alltid dypere enn dette. Årsaken er antagelig at phytoplanktonet kan forårsake en overmetning med surstoff. Surstoffet vil da ha lett for å utskilles som små blærer som vil skade yngelens slimhud. Man har det samme fenomen i et akvarium med yngel. Setter man friskt sjøvann til dette, vil der kunne dannes gassblærer som fester seg til yngelen.

Etter at manuskriptet var avsluttet, har professor Ruud henledet min oppmerksomhet på en avhandling av Hardy and Gunther: The Plancton of the South Georgia Whaling grounds 1926—1927. (Discovery Reports Vol. XI). Forfatterne diskuterer her blant annet årsakene til dyreplanktonets vertikale døgnvandringer. Det viser seg at lysvariasjonene alene ikke er en tilstrekkelig årsak. Det synes som om også phytoplanktonets tetthet spiller inn — de aller fleste pelagiske dyr synes å unngå tette ansamlinger av phytoplankton, spesielt om dagen. Der diskuteres forskjellige teorier, men det er et spørsmål om ikke forfatterne er inne på det rette når det side 313 tales om at phytoplanktonet om dagen muligens kan produsere »some harmful influence« som atter forsvinner om natten. Surstoff i overskudd er en slik »harmfull influence.«

Det dyp hvori yngelen oppholder seg er av stor betydning for dens skjebne. Strømmens retning og styrke er ofte forskjellig i de forskjellige vannlag. Oppholder yngelen seg fortrinsvis i de øverste vannlag vil den normalt føres ut av de norske fjordene. Står den vesentlig under dette overflatelag, vil den bli i fjordene.

Yngelens drift med strømmen har tidligere vært et meget diskutert problem. Men vi ser av det foranstående at det ikke er en liketil sak på forhånd å komme til et pålitelig resultat. Man må vite i hvilke vannlag yngelen oppholder seg til enhver tid, og hvilken retning og styrke strømmen har. Man har imidlertid en annen måte å konstatere driften på. Man kan studere egg- og yngelsamfunnet i forskjellige farvann. Ved våre undersøkelser på Skagerakkysten har det vist seg at vi i fjordene finner egg og yngel av de arter som gyter der. Utenfor skjærgården finner vi egg og yngel av kystfiskene, Dannevig (1921 og 1940). Der foregår således normalt ingen ensrettet drift hverken i den ene eller annen retning. Når vi derfor i våre fjorder normalt finner en sterk

reduksjon av antall yngel i forhold til egg, så kan dette i alminnelighet ikke skyldes at yngelen driver ut etter hvert. Vi må søke etter andre årsaker.

I hvilken utstrekning den små yngelen fortæres av andre dyr, er vanskelig å konstatere. Yngelen deformeres meget hurtig når den er kommet ned i ventrikkelen på et eller annet dyr. Det er rimelig å anta at store stim brisling eller sild i et begrenset farvann vil være en vesentlig faktor i denne henseende. Og fra akvarieforsøk vet vi at ctenophorer har en framtredende evne til å få tak i nyklekket yngel.

Allerede før plommesekken er helt fortært, begynner yngelen å ta næring til seg. En finner da av og til et grønt ubestembart innhold i tarmen, »green remains«, Lebour (1919). Dette kan skrive seg fra de minste former av planteplankton, det såkalte nannoplankton. I sildeyngelen finner man nokså alminnelig enkelte kiselalger, men for øvrig synes fiskeyngelen i sin alminnelighet å leve av larver av planktoniske krepsdyr, muslinger m. v.

Av akvarieforsøk synes det å framgå at bestanden av næringsdyr må være forholdsvis tett for at yngelen skal trives. Man antar derfor — sikkert med rette — at variasjoner i næringstilgangen er en vesentlig faktor for fiskeyngelens oppvekst.

Det er tidligere nevnt at eggene av våre vårgytende fiskearter normalt klekkes samtidig med at en del av de alminnelige dyrearter har sin yngleperiode, og at tilgangen på larver passende til næring derfor er rik. Inntrer der en streng kuldeperiode etter at fisken har gytt, så vil temperaturen falle så hurtig at næringsdyrenes forplantning vil opphøre. Dette vil især være tilfelle i grunne farvann hvor det kalde vannet blir enerådende. Således mener A. C. Johansen (1927) at rødspetteyngelen sulter ihjel i de danske farvann i strenge isvintre. I våre farvann vil ikke kulden nå ned i de dypere vannlag slik at forholdet ikke blir så framtredende som i de danske farvann. Men også hos oss vil en kuldeperiode avbryte gytingen hos littoralfaunaen. Og blir havvannet særlig sterkt avkjølet, vil en stor del av littoralfaunaen fryse ihjel, Blegvad (1929) Dannevig (1930 og 1943). På denne måte vil strenge vintre indirekte være skadelig for yngelens oppvekst.

Det undersøkte farvann.

På vedstående kartskisse, fig. 6, er avmerket de lokaliteter hvor undersøkelsene er utført. Den ytterste stasjon ligger ca. 4 nautiske mil utenfor Færder fyr og representerer kystfarvannene. I mai 1937 ble det også tatt en del stasjoner i det indre Skagerak (se fig. 16). I ytre Oslofjord har vi to stasjoner, en på østsiden ved Misingen, og en på

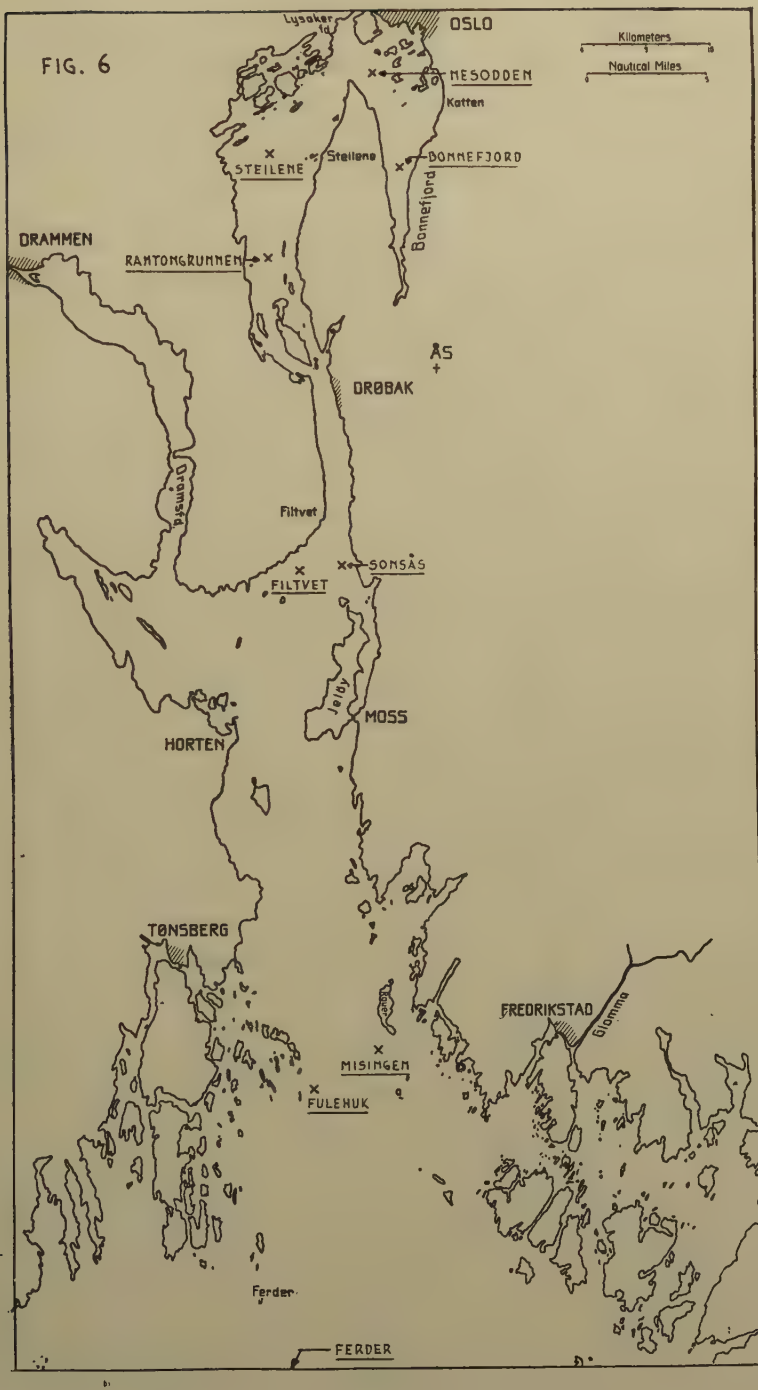


FIG. 6
Lysaker
OSLO
Kilometers
Nautical Miles
MESODDEN
Katten
STEILENE
Stellene
BONNEFJORD
Bonnefjord
DRAMMEN
RAMTONGRUMMEN
ÅS
DRØBAK
Drammens
Filtvet
SONSÅS
FILTVET
Jeløy
MOSS
HORTEN
TØNSBERG
FREDRIKSTAD
Glomma
MISINGEN
FULEHUK
Ferder
FERDER

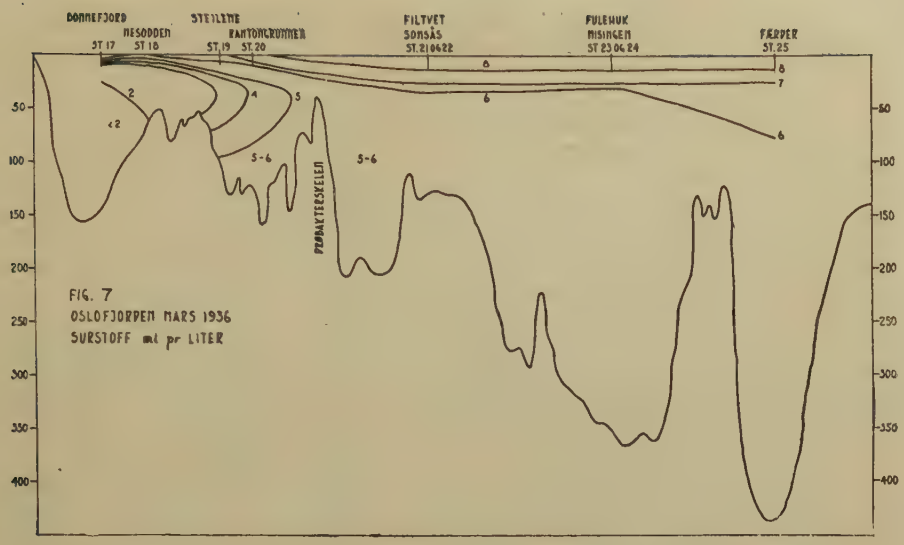
vestsiden nær Fulehuk. I bassenget mellom Filtvet og Horten-Jeløen (Breiangen) har vi også 2 stasjoner tvers overfor hinannen, Filtvet og Sonsås. Ved å ta 2 stasjoner i samme fjordområde får man større sikkerhet for å få representative verdier. Det er rimelig å anta at strømforholdene kan være forskjellige på fjordens øst- og vestside. Innenfor Drøbak har vi stasjoner ved Ramtongrunnen i Vestfjorden, ved Steilene, Nesodden og i Bonnefjorden.

Oslofjordens topografi er behandlet tidligere. Der henvises til Hjort and Gran (1900) og særlig til Braarud and Ruud (1937) hvor en også vil finne en oversikt over tidligere arbeider. Her gjengis kun en orientering supplert med våre observasjoner.

Fig. 7 viser oss dybdene i de forskjellige avsnitt. Vi tenker oss her at fjorden er rettet ut, slik at vi får Bonnefjorden i retning med den øvrige fjord. Bonnkonturene følger de største dyp. Stasjonene ligger imidlertid ofte over grunnere partier nær land slik at vi ikke har hydrografiske observasjoner for de største dybder. Stasjonen utenfor Færder ligger således på ca. 170 m dyp, vestenfor dyprennen. Bonnkonturen er meget ujevn, vi har en hel rekke kulper atskilt ved terskler av forskjellig dyp. Den grunneste av disse er Drøbakterskelen på ca. 40 meter.

Når det gjelder en undersøkelse av gyteforholdene i et fjordavsnitt, er det imidlertid ikke nok å kjenne den maksimale dybde. Det er også av betydning å kjenne dybdefordelingen. De forskjellige fiskearter lever på forskjellige dyp — i et dypt fjordavsnitt må man vente særlig å finne egg av dypvannsfisk, i et grunt avsnitt må man vente å finne egg av gruntvannsfisk forholdsvis godt representert. Fjorden innenfor Drøbak har et flateinnhold på 200 km². På grunnlag av et dybdekart utarbeidet av professor Ruud har Petter Dannevig beregnet, at av disse 200 km² har ca. 120 km² en dybde av mindre enn 50 m, ca. 60 km² ligger mellom 50 og 100 m og ca. 20 km² har dyp på over 100 meter, ned til 160 m. Vestfjorden er relativ dyp, den har lite grunne partier I motsetning hertil mangler farvannet mellom Nesodden og Gåsungene større dybder — dette har et forholdsvis stort areal med grunt vann. Partiet mellom Drøbak og Filtvet er smalt og forholdsvis dypt. I Breiangen er de dype partier dominerende. I den ytre fjord er midtpartiet dypt, men der er forholdsvis store grunne felter. Disse går umiddelbart over i skjærgårdspartiene på begge sider av fjordmunningen. Stasjonen utenfor Færder ligger i kystfarvannet i åpen forbindelse med Skagerak.

Det forhold at fjorden både med hensyn til bredde og dybde er oppdelt i forskjellige naturlige avsnitt eller bassenger, medfører at vannmassene i disse blir mer eller mindre stasjonære. Et godt mål



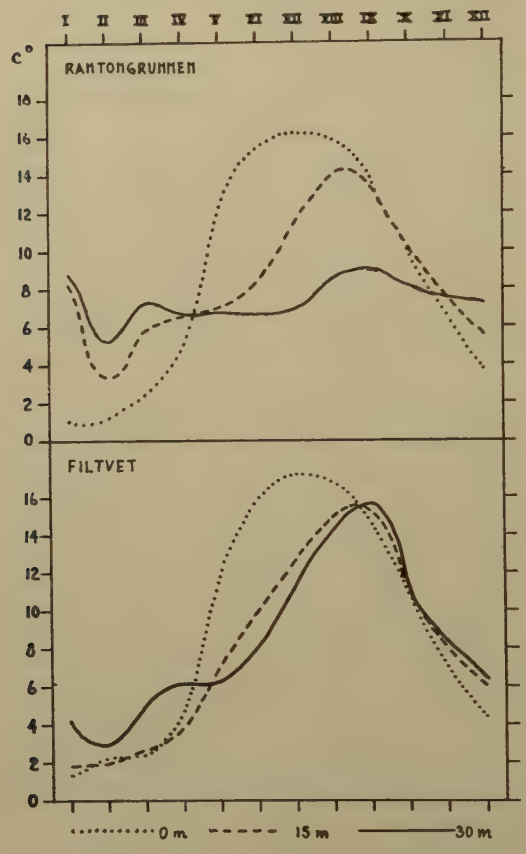
for dette har vi blant annet i sjøvannets innhold av surstoff. Fig. 7 viser et snitt gjennom hele fjorden i mars 1936. Vi ser at surstoffinnholdet er vesensforskjellig utenfor og innenfor Drøbak. I fjorden utenfor Drøbak har vi høye surstoffverdier, over 5 ml pr. l, i et hvert fall ned til 150 m dyp. I den indre fjord finner vi en slik surstoffmengde bare i de øverste 15 á 20 meter. En unntagelse er prøvene fra den ytterste kulp i Vestfjorden. Her er der øyensynlig kommet inn nytt vann utenfra. I Bonnefjorden finner vi den minste verdi 1,7 ml fra 75 til 125 m. Surstoffordelingen for øvrig vil bli behandlet sammen med det øvrige hydrografiske materiale.

Sjøvannet får sitt surstoff fra to kilder. Enten direkte ved luftens innvirkning på overflaten, eller det frigjøres ved plantenes, vesentlig planteplanktonets assimilasjon i sjøen. Betingelsen herfor er at planktonet utsettes for sollys, det vil si det er kun i de øvre lag surstoffproduksjonen finner sted. Hvor dypt denne surstoffproduksjon foregår, er avhengig av lysforholdene, blant annet solens høyde over horisonten, været og vannets gjennomsiktighet. Tabell 1 viser oss til hvilket dyp en hvit skive med en diameter på 21 cm har vært synlig under undersøkelsene. Vi ser straks at gjennomsiktigheten — eller siktbarheten — avtar sterkt innover fjorden. Dette skyldes dels forurensning, dels ferskvann, og dels en meget tett produksjon av mikroskopiske alger. I april, den viktigste yngelmåned, er siktbarheten særlig lav i indre fjord, derimot høy i ytre fjord.

Enten surstoffet opptas fra atmosfæren, eller frigjøres av planteplanktonet ved sollysets hjelp, så er det kun overflatelagene som direkte

FIG. 8.

SAMTIDIGE TEMPERATUROPSERVASJONER INNENFOR OG UTENFOR DRØBAK TERSKELEN.



får godt av dette. Det er vertikalsirkulasjonen som så bringer det surstoffrike vann i dypet. Inne i fjorden er der imidlertid så svak strøm og så stor forskjell på saltholdigheten, og dermed på egenvekten, i overflaten og i dyplagene at ingen vesentlig sirkulasjon kan finne sted. Da surstofforbruket samtidig er stort inne i fjorden — både på grunn av dyrenes og plantenes ånding, og på grunn av forurensning fra kloakker og søppel, så har det her lett for å bli mangel på surstoff. Fig. 7 illustrerer disse forhold — og den viser oss at der under marstoktet — og en god tid før dette — ikke har vært noen utveksling av fjordvannet, i alle fall under 20 m. Fig. 8 viser hvorledes sesongvariasjoner i temperaturen er meget framtredende på 30 m dyp i den ytre fjord, mens de neppe er merkbare i den indre del. På denne måten kan også temperaturen tjene til å illustrere hvor langsomt vannutvekslingen foregår mellom indre og ytre Oslofjord i de intermediære og dype lag.

Tabell 1. *Siktbarheten angitt i m i Oslofjorden.*

	Bonnefjorden	Nesodden	Steilene	Ramtongrunnen	Sonsås	Filtvet	Misingen	Fulehuk	Færder	Gjennomsnitt
1936. Mars 6.—11.	7,0	7,0	8,0	8,0	5,0	4,0	10,0	9,0	10,0	7,5
1937. » 19.—22.	5,0	7,0	7,0	6,5	8,0	8,0	4,0	4,0	7,5	6,3
1938. Febr. 26.—mars 3. . .	4,5	5,0	7,0	6,5	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,5
1939. Mars 2.—6.	5,0	5,0	4,5	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	?	4,6
Gjennomsnitt	5,4	6,0	6,6	6,3	5,0	5,3	6,0	6,0	7,8	6,0
1936. April 1.—6.	3,5	2,0	4,0	6,0	7,0	6,5	7,0	7,0	?	5,4
1937. » 14.—20.	1.0	1,5	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	8,0	8,0	4,4
1938. » 4.—8.	3,0	3,0	2,5	3,5	5,0	6,0	6,5	9,0	10,5	5,4
1939. » 12.—17.	2,0	2,0	6,0	5,0	8,0	8,0	10,0	9,0	11,0	6,8
Gjennomsnitt	2,4	2,1	3,8	4,6	6,3	6,1	7,1	8,3	9,8	5,5
1936. Mai 8.—12.	3,5	3,0	2,5	4,0	4,0	4,0	3,5	4,5	8,0	4,1
1937. » 21.—28.	2,0	2,0	3,0	3,0	2,5	2,0	4,0	4,0	9,0	3,5
1938. » 3.— 6.	6,0	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	9,0	8,0	9,0	7,0
1939. » 20.—25.	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	9,0	4,8
Gjennomsnitt	3,9	3,6	4,1	4,3	4,4	4,3	5,1	5,4	8,8	4,9
Middel av alle observasjoner	3,9	3,9	4,8	5,1	5,2	5,2	6,1	6,5	8,8	5,5

I meget kolde vintre kan Skagerakkysten bli blokkert av havis. Dette er også tilfelle med den ytre Oslofjord, men samtidig kan den midtre og indre del være praktisk talt isfri. Dette skyldes de vedvarende nordlige vinder som er de framherskende i fjorden under disse forhold. Det ferske overflatelag føres ut fra den indre fjord, og det varme bunnvann kommer opp til overflaten. I Skagerak vil vinden under de samme forhold være nordøstlig — og holde isen mot land.

Saltholdigheten ved overflaten kan veksle sterkt på samme stasjon. Sydlig vind vil stuve overflatelagene inn i fjorden. Nordlig vind vil føre dem utover, Hjort and Gran (1900), Gran and Gaarder (1918). I den ytre Oslofjord vil vindretningen selvfølgelig også spille en viss rolle, men her vil tilførselen av vann fra Glomma og Drammenselven være avgjørende for overflatelaget. I kolde vintre vil tilførselen av ferskvann være minimal. Under vårflommen etter en nedbørrik vinter vil tilførselen nå sitt maksimum, og være så dominerende at vinden kun blir av sekundær betydning for overflatelagets tykkelse.

Den fornyelse av de dypere vannlag som finner sted i Skageraks fjorder foregår særlig seinhøstes og om vinteren. I Oslofjorden vil slike vannfornyelser forholdsvis lett finne sted i den ytre del, men for den indre dels vedkommende er Drøbaksundet en alvorlig hindring. Vannfornyelsen varierer meget i styrke, og kun de mest framtredende formår å trenge inn i de indre kulper i Sør-Norges fjorder, Dannevig (1940).

De her skisserte forhold må antaes å ha en vesentlig innflytelse både på forekomsten av gytefisken, og på fordelingen av egg og yngel. Vi har tidligere nevnt at dybdeforholdene er avgjørende for hvilke fiskearter fortrinsvis vil forekomme i de forskjellige fjordavsnitt. Surstoffinnholdet i bunnlagene virker også sterkt i samme retning. De forskjellige fiskearter reagerer ikke like sterkt overfor et lavt surstoffinnhold. Men kommer dette under et visst minimum, vil ingen fisk kunne leve der. Særlig i Bonnefjorden må vi være oppmerksom på at variasjonene i surstoffinnholdet i bunnlagene kan bevirke at en vesentlig del av den fiskebestand som vanlig kan leve der, under ugunstige omstendigheter fordrives fra fjorden. Dette vil selvfølgelig kunne bevirke en sterk variasjon i antallet av egg fra år til annet.

Tidligere er nevnt at vekslinger i temperaturen øver en sterk innflytelse på tidspunktet for gytingen. Hvorledes blir da gytetiden på de lokaliteter hvor sesongvariasjonene opphører 10 á 20 meter under overflaten? Vi må her være forberedt på at gytingen kan komme til å foregå til ubestemte tider og gjennom et langt tidsrom.

I Oslofjorden er der også en del helt spesielle forhold som kan tenkes å influere på fjordens bestand av fiskeegg og yngel. Den sterke tilførsel av kloakkvann som foregår i den innerste del, vil på den ene side tilføre planteplanktonet betydelige mengder næringsstoffer, Gaarder and Gran (1927). Et rikt planteplankton vil atter betinge et rikt dyreplankton hvorav atter fiskeyngelen lever. På den annen side vil kloakkvannet i vesentlig grad nedsette den dybde hvortil solstrålene kan trenge ned. Og på denne måte redusere den produktive sone, Braarud and Bursa (1939). Der er også den mulighet at kloakkvannet og de dermed følgende bakterier kan være direkte skadelige for egg og yngel. Dette forhold er ikke tilstrekkelig undersøkt. Det er tidligere nevnt at de minste spor av olje er ødeleggende for egg og yngel. Denne fare må antaes å være meget stor i den indre fjord, ennskjønt et tynt ferskvannslag ofte vil være til stede og hindre at eggene og larvene kommer opp til overflaten.

I undersøkelsesårene ble det hvert år i gytetiden tilført Oslo store mengder levende torsk, og leilighetsvis også rødspette. En stor del var gytefisk, og det kan tenkes at Oslofjorden på denne måten kan ha fått et ekstra tilskudd på nygytte egg av disse to arter. No er imidlertid

både torsken og spesielt rødspetten i gytetiden ytterst ømfintlig. De produserer ikke utviklingsdyktige egg med mindre de ytre betingelser er meget gode. Og dette kan ikke forutsettes å være tilfelle i de vanlige kummer hvori fisken holdes nær Oslo. Men man må i alle fall for torskens vedkommende regne med at en del gyting av normale egg har funnet sted av den tilførte fisk.

Som et ledd i undersøkelsene ble det i 1938 (10. mars til 25. april) tilført den indre Oslofjord ca. 112 millioner torskeyngel fra Flødevigens utklekningsanstalt. Se tabell I. Yngelen ble dels satt i Bonnefjorden, dels langs vestsiden av fjorden mot Gåsøya. Transporten foregikk heldig, og yngelen som ble sluppet, så ut til å være i god forfatning, den lange transporten til tross. Transporten foregikk dels med hurtigruten, dels direkte med anleggets motorkutter.

Det innsamlede materiale.

Med hensyn til de anvendte redskaper og arbeidsmetoder så er disse de samme som er anvendt på Skagerakkysten siden 1924 (se Dannevig 1940). På hver undersøkt lokalitet taes der en serie prøver fra overflaten til ned mot bunnen for bestemmelse av temperatur, saltholdighet, surstoff og innhold av phytoplankton. Siktbarheten blir også målt. Og der taes horisontale håvtrekk — 10 min. — med egghåv (diameter = 1 m) på 0, 10, 20, 30 meters dyp, når dybden tillater det også på 50 og 70 meter. Horisontale trekk — 20 min. — med yngelhåv (diameter = 2 m) taes på 10 og 30 m dyp, leilighetsvis også på 50 og 70 meter. Fangstene på forskjellige stasjoner er således sammenliknbare for så vidt angår vannlagene mellom 0 og 30 m dyp. I de dypere lag, 50 og 70 meter, får man bare ubetydelige fangster. Da disse delvis kan være kommet i håven under nedfiringen eller opphalingen, har man ingen visshet for at de er fanget på vedkommende dyp, og materialet tillegges derfor ikke større verdi som sammenlikningsmateriale. Men det hender at man i disse dype trekk får egg og yngel av dypvannsfisk, som ikke forekommer i de høyere trekk.

Helt kvantitative resultater kan man ikke vente å oppnå ved slike håvtrekk. Vanskeligheten består i at håvens filtreringsevne varierer med planktontettheten. Man prøver å redusere denne vanskelighet ved å bruke så grov sikteduk at denne såvidt holder tilbake de minste fiskeegg, mens en vesentlig del av planktonet for øvrig går gjennom duken. Yngelhåven er selv i den fineste del så grov at de minste fiskeegg går gjennom. Dette er også tilfelle med den minste yngelen. Ved å anvende så grov duk får man til gjengjeld større fart på håven slik at en fanger mer av den større yngel. Disse to håvene supplerer hinannen.

På en del unntagelser nær er det ikke mulig direkte å bestemme hvilke arter eggene tilhører når disse er i tidlige stadier. For likevel å få orden på materialet blir eggene delt i to hovedgrupper, egg med og egg uten tydelig oljedråpe. Og diameteren blir målt på nærmeste 0,05 millimeter. Diameteren varierer innen meget snevre grenser for hver art, men den har en tendens til å avta ettersom gytesesongen skrider fram for de enkelte arter. Setter man opp eggmålingene grafisk, vil man ofte kunne atskille forskjellige grupper, leilighetsvis enkelte arter. Men som regel vil flere arter dekke hverandre. De arter hvis egg har spesifikke kjennetegn, kan da skilles ut, for de øvrige arters vedkommende får man trekke forsiktige slutninger på grunnlag av de egg hvor larven er kommet så langt at den kan bestemmes til art. I tab. II er oppført eggenes diameter for våre alminnelige vårgytere, og spesielle kjennetegn for enkelte arters egg.

Samtidig med at eggene blir målt og så vidt mulig bestemt, noteres også utviklingsstadiet. Eggene deles i tre kategorier: tidlige, middels og seine stadier. Disse stadier kan ha forskjellig varighet hos de forskjellige arter, og resultatene må derfor behandles med varsomhet. Innskrenker man seg til å behandle en enkelt art med kjennelige egg, vil man derimot kunne få en god oversikt over tallrikheten av de forskjellige stadier til enhver tid, og derved en forståelse av i hvilken grad eggene desimeres under utviklingen.

De her omhandlete undersøkelser over egg- og yngelbestanden ble utført om våren i årene 1936—1939, samt et enkelt tokt i begynnelsen av april 1940. Naturforholdene var delvis meget forskjellige disse år. Som et uttrykk for forholdene i kysthavet har vi anvendt gjennomsnittstemperaturen pr. måned i sjøvannet ved Flødevigen for årene 1919/43, og de tilsvarende temperaturer i undersøkelsesårene beregnet som avvikelser fra gjennomsnittet, fig. 4. Vi ser at mars måned, »gytemåneden«, var meget kold i 1936, 1937 og 1940. I 1938 og 1939 var temperaturen på denne tid meget høy. Derimot var januar forholdsvis kold i disse årene.

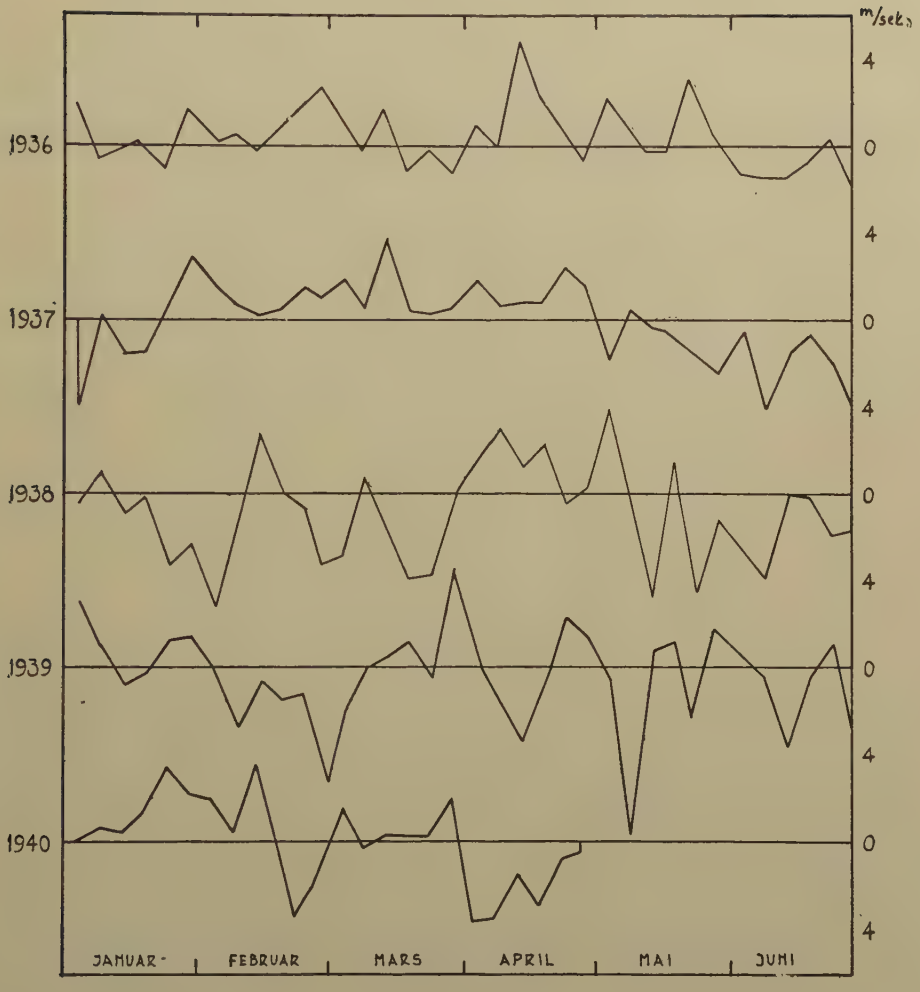
Da vinden har meget å si for overflatestrømmen, er dennes nord—syd komponent ved Ås avsatt på fig. 9. Vi får her et inntryk av hvilken vindretning har vært den framherskende i undersøkelsestiden. I 1936 er det overveiende nordlig vind til ut i mai, i 1937 til ut april, i 1940 til utgangen av mars. I 1938 og 1939 er vindretningen vekslende.

Da det er nødvendig å bedømme fangsten av egg og yngel på bakgrunn av miljøet, er der på de grafiske framstillinger av egg- og yngelmaterialet også tatt med data vedkommende sjøvannets temperatur og saltholdighet.

FIG. 9.

VINDEN PÅ ÅS. MIDDEL FOR 5 DAGE.

VINDVEKTOREN ER PROJISERT PÅ N. S. LINJEN $\frac{N}{S}$



Surstoffisopleter for hvert enkelt tokt blir gitt sammen med det øvrige hydrografiske materialet. Vi har her innskrenket oss til å gjengi verdiene for Bonnefjorden for hvert år. Disse representerer de ekstreme variasjoner som forekommer i den indre fjord.

Undersøkelsene våren 1936.

Vinteren 1936 var langvarig. Av denne grunn kunde det første tokt ikke gjennomføres før 6.—11. mars. Den vinterlige værtype med framherskende nordlig vind holdt seg til ut i mai.

Tabell 2. *Surstoff ml/l i Bonnefjorden 1936:*

Dyp	Dato		
	Mars	April	Mai
0 m.....	6,5	8,8	9,2
5 »	6,0	9,9	9,0
10 »	3,1	10,3	6,5
15 »	2,2	2,0	2,0
20 »	2,2	2,1	1,9
25 »	—	2,1	—
30 »	1,8	—	2,5
50 »	1,8	1,9	4,5
75 »	1,7	1,8	4,9
125 »	1,7	1,7	4,0

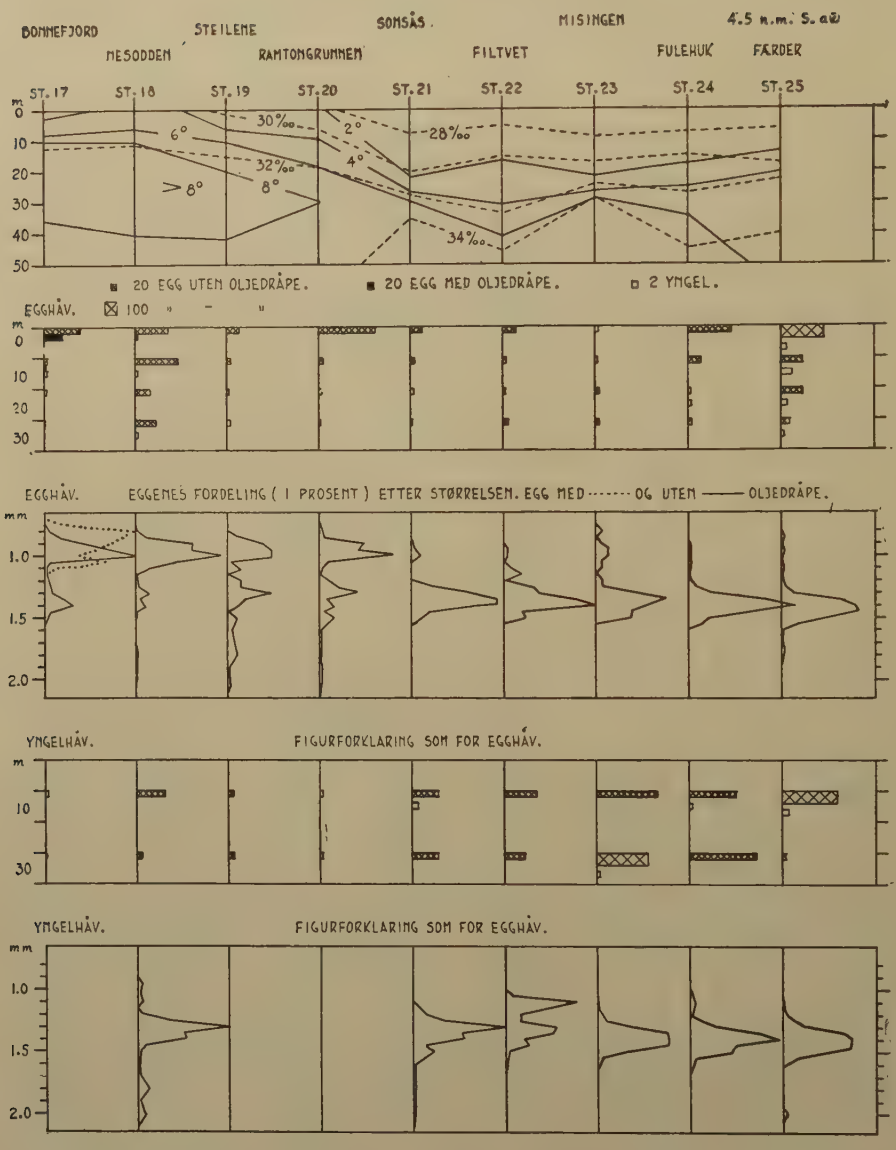
Surstoffanalysene viser at der under marstoktet var lite surstoff i den indre fjord. I april har surstoffverdiene tiltatt ganske betydelig i de øverste 10 meter, og i mai også i de dypeste lag. Økingen i de øvre lag skyldes phytoplanktonet, virkningen av dette synes i april i alle fall å trenge ned til 10 meter. I de dypere lag skyldes økingen innstrømmende vann fra den ytre fjord. Av surstoffisopletene, som offentliggjøres annetsteds, framgår som rimelig er at denne innstrømming har gjort seg sterkere gjeldende ved Ramtongrunnen og Steilene.

Ved studiet av diagrammene må en være oppmerksom på at disse ikke representerer snitt. Og at kurvene for eggstørrelsen kun representerer den prosentvise fordeling, og må sammenholdes med figurene for den kvantitative forekomst.

Undersøkelsene 6.—11. mars. Diagrammet fig. 10 viser at den indre Oslofjord (innenfor Drøbak) er fylt med forholdsvis varmt vann, mellom 4 og 8° C. Utenfor Drøbak har vi vann på 4 á 6°. Ved overflaten er vannet betydelig saltere i den indre enn i den ytre fjord. Der er således store forskjelligheter mellom de hydrografiske forhold i indre og ytre fjord.

FIG. 10

OSLOFJORD 6/3 - 11/3 - 1936



I egghåv er der fanget atskillig egg uten oljedråpe opp til ca. 350 pr. trekk utenfor Færder. Ellers er fangstene gjennomgående små. Diagrammet for eggenes prosentvise fordeling etter størrelsen viser at der er en vesensforskjell i de to fjordavsnitt. I den indre del dominerer egg med diameter ca. 1,0 mm. I den ytre del egg på ca. 1,4 mm. Når vi går gjennom originallistene, viser det seg at de minste egg i den indre del vesentlig er brislingegg — og enkelte egg som tilhører små arter av torskefamilien, antagelig sypike eller øyenpål. I den ytre fjorddel mangler brislingeggene. Eggene omkring 1,4 mm tilhører torsk og/eller kolje. Kurvene viser at eggene utenfor Færder er en tanke større enn i fjordens ytre del. Dette kan tyde på at der utenfor Færder er tilblandet litt koljeegg. Atskillig av eggene på omkring 1,4 mm var kommet så langt i sin utvikling at de kunde bestemmes. Helt fra Nesodden til utenfor Færder fantes kun torskeegg blant disse seine stadier. Eggstørrelser fra 1,6 til ca. 2,0 forekommer i fjordens indre del. Det er vesentlig egg av gapeflyndre, men der er også enkelte rødspetteegg. I egghåven er der for øvrig i Bonnefjorden tatt en del egg med oljedråpe. Disse var alle i tidlige stadier så de kunde ikke bestemmes. Der er noen få av dem ved Nesodden, men de mangler utover fjorden.

Diagrammet for fangsten i yngelhåven viser at der er gjort bra eggfangster utenfor Færder og i fjordens ytre del. I den indre del kan Nesodden oppvise en del egg. Størrelsesfordelingen viser at hovedmassen av eggene tilhører torsk — koljegruppen. De sikkert bestembare egg tilhørte alle torsk. Ved Filtvet er der en del egg omkring 1,1 mm, disse har ikke kunnet identifiseres.

Eggenes fordeling etter dybden framgår likedan av diagrammene. For egghåvens vedkommende er fangstene best ved overflaten. For yngelhåvens vedkommende er der ingen vesensforskjell på 10 og 30 m dyp.

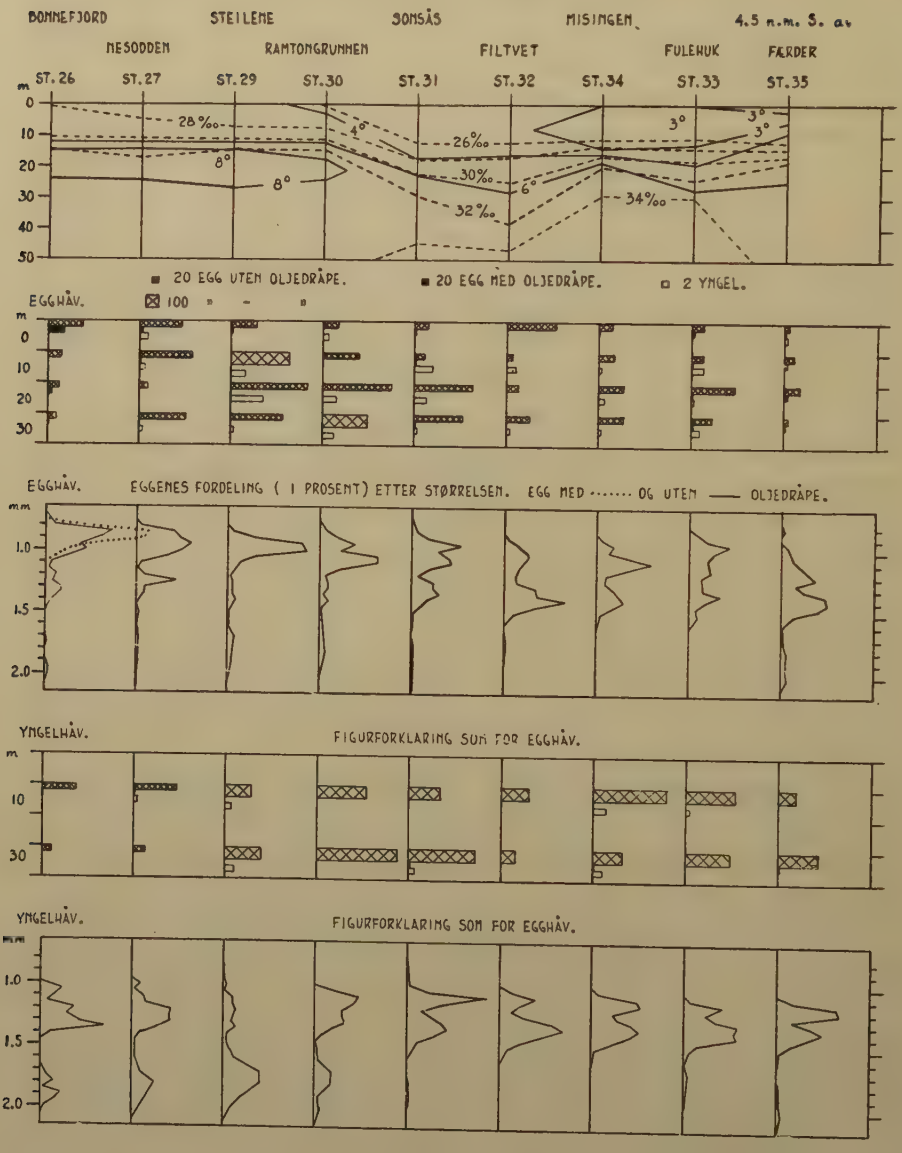
Med hensyn til eggene for øvrig så er det anmerket i bestemmelseslistene at der i Bonnefjorden og ved Nesodden var mange egg som syntes å ha vært døde ved fikseringen. Om de har vært døde i det øyeblikk de kom i håven, kan man ikke si noe om.

Yngelfangstene framgår av figuren og av tabell III. Egghåven gir 11 torskeunger hvorav de 9 utenfor Færder. Ved Nesodden er der tatt en brislingunge; dette er meget tidlig på året, men i overensstemmelse med de høye temperaturer i den indre Oslofjord. I yngelhåven er der tatt 4 torskeunger, og blant annet en glassål ved Fulehuk. At yngelhåven gir så få yngel, kommer antagelig av at yngelen enno er så små at de minste størrelser går gjennom nettet.

Resultatene av håvtrekkene viser at også egg og yngelforekomstene er vesensforskjellige i indre og ytre Oslofjord på denne tid.

FIG 11

OSLOFJORD 1/4 - 6/4 - 1936



Undersøkelsene 1.—6. april. Fig. 11. Værforholdene umiddelbart før og under toktet var meget rolige, med NO bris eller stille. Temperaturen i indre Oslofjord er omtrent som i marstoktet, den samme kjerne av varmt vann ligger der fremdeles. I den ytre del er temperaturen steget ca. 1 grad. Men saltholdigheten er avtatt litt i overflatelagene, sannsynligvis på grunn av snøsmeltingen. Også no er saltholdigheten i overflaten minst i ytre del.

I egghåven finner vi fremdeles atskillige egg med oljedråpe i Bonnefjorden, de tilhører antagelig slekten *Onos*. De største fangster uten oljedråpe er no gjort ved Steilene og ved Ramtongrunnen med henholdsvis ca. 500 og ca. 400 egg i det beste trekk. Særlig på sistnevnte sted står hovedmassen av eggene meget dypt — på 30 m. Diagrammet over eggstørrelsen viser at små egg dominerer i indre del av fjorden, større egg i ytre del. De største eggene, opp i mot 2 mm, er tallrikest ved Steilene.

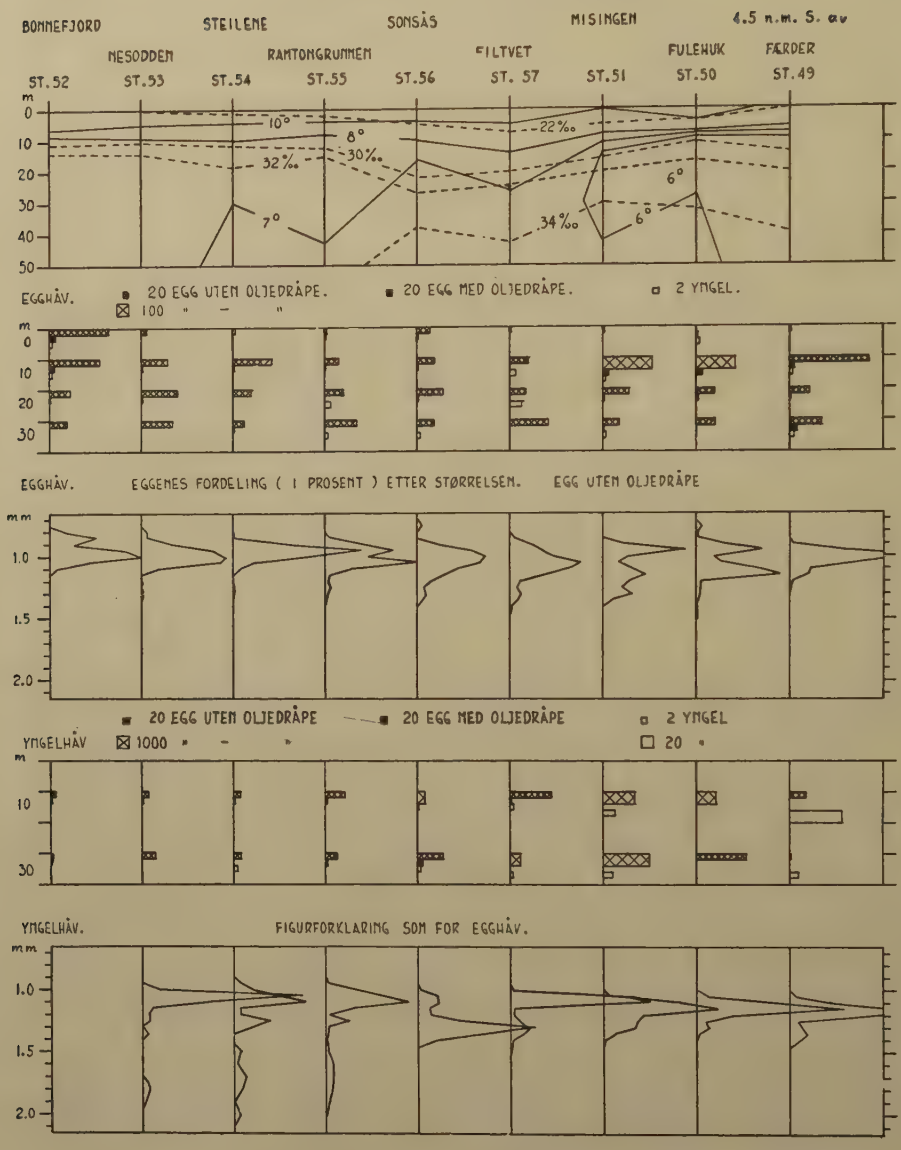
I yngelhåven er der gjort store fangster av egg, særlig ved Ramtongrunnen, Sonsås, Misingen og Fulehuk. På de to første stedene står eggene forholdsvis dypt. Diagrammet over eggstørrelsen viser at vi i indre Oslofjorden har to størrelsesgrupper, en omkring 1,3 og en omkring 1,8 mm. I fjordens midtparti er der en del egg på 1,1 mm.

Det er stort sett de samme arter som forekommer på stasjonene innenfor Drøbak. De minste eggene tilhører fløyfisken. De er særlig tallrike i Bonnefjorden. Eggene omkring 1,0 mm tilhører dels små torskearter, dels brisling (særlig ved Nesodden). Blant eggene på ca. 1,3 mm finner vi enkelte bestembare torskeegg, og egg mellom 1,5 og 2,0 mm er egg av gapeflyndre med enkelte rødspettegg innimellom. I fjordens ytre del gjenfinner vi de samme arter, men her er det torsken som er den hyppigste art. Ved Misingen og utenfor Færder finner vi enkelte sikre koljeegg. Enkelte sikre rødspetteegg ved Misingen. Ved Sonsås er der fanget enkelte egg av skolesten (disse har oljedråpe). Utenfor Færder er der ikke notert et eneste brislingegg. Kurven viser at brislingeggenes størrelsesgruppe, omkring 1,0 mm, mangler på denne stasjon.

Fangsten av fiskeyngel framgår av figuren og av tabell IV. Egghåven gir de største fangstene, yngelen er fremdeles små. Hovedmassen av ungene finner vi fra Steilene og utover fjorden — på den samme strekning som eggene var tallrikest. I Bonnefjorden er fremdeles ikke yngel, og utenfor Færder er der no kun en torskunge. Med hensyn til de forskjellige arter så finner vi de samme som for eggenes vedkommende. Forekomsten av sikre larver av sandflyndre gir oss en rettledning med hensyn til de små eggene omkring 0,85 mm som ikke tilhører fløyfisken.

FIG. 12

OSLOFJORD 8/5 – 12/5 – 1936



Og larvene av øyenpål viser oss at eggene omkring 1,1 mm delvis må tilhøre denne art. Forøvrig henvises til tabellene.

Også på dette tokt merker vi stor forskjell på ytre og indre Oslofjord. Både hva angår de hydrografiske forhold og eggfangstene.

Undersøkelsene 8.— 12. mai. Fig. 12. Det var klart og rolig vær. De store hydrografiske forskjelligheter vi tidligere hadde mellom indre og ytre Oslofjord, er no vesentlig utliknet. Dog er temperaturen mellom 10 og 20 meter fremdeles et par grader lavere i ytre enn i indre fjord. Forøvrig er det et betydelig brakkvannslag over hele fjorden. Bortsett fra Bonnefjorden så fins der no praktisk talt ikke egg i overflatetrekkene, vannets egenvekt er så lav i overflaten at eggene av de fleste arter ikke kan sveve der. For øvrig gir egghåven bra og jevne fangster. Eggstørrelsen omkring 1,0 mm dominerer. Kurvenes former viser at der fra Ramtongrunnen til Fulehuk forekommer egg av flere arter. Under dette tokt forekommer der en del egg med oljedråpe utover hele fjorden. I overensstemmelse med at der er få store egg, gir yngelhåven små fangster unntagen ved Misingen hvor der er flere tusen egg i hvert trekk. Vesentlig egg mellom 1,1 og 1,3 mm. (På figuren: merk forskjellig målestokk).

Detaljlistene for begge håvene viser at egg av fløyfisk og brisling forekommer praktisk talt på alle stasjoner. Torskeegg og de store karakteristiske egg av skolest finner vi i den ytre del. Egg av rødspette i den indre del, Bonnefjorden unntatt. På de midtre stasjoner, for eksempel Ramtongrunnen og Sonsås er der bemerket en del egg av de små torskeartene.

I hele den indre del av fjorden er der no praktisk talt ikke fiskeyngel. Se tabell V. Der er noen få i ytre fjorddel, men utenfor Færder får vi 88 yngel i trekkene til og med 30 m dyp, herav er 76 torsk, 8 kolje, 3 gapeflyndre og 1 sandflyndre. Under dette toktet er det yngelhåven som har gitt de største fangstene. Yngelen er forholdsvis stor.

Undersøkelsene våren 1936 viser at der er store forskjelligheter mellom indre og ytre Oslofjord. Den indre fjord har langt høyere temperaturer enn den ytre fjord. Der er atskillig egg i hele fjorden — men av forskjellige arter i de forskjellige avsnitt. Yngelen forekommer i størst antall utenfor Færder. I Bonnefjorden og ved Nesodden er der praktisk talt ikke yngel.

Surstoffinnholdet viste at der våren 1936 hadde foregått en vannfornyelse i den indre fjorddel. Eggmålingene antyder det samme, der er visse overensstemmelser mellom diagrammene for Ramtongrunnen og Sonsås for april og mai. For øvrig viser både egg- og yngelfangstene så liten overensstemmelse i de to fjordavsnitt at noen utveksling i større målestokk ikke kan ha funnet sted.

Vinteren 1937 var kold, vi hadde meget nordlig til østlig vind og snø. Sjøtemperaturen ved Flødevigen 1 m under overflaten var i mars — 0,3 mot 2,17 som gjennomsnitt i årene 1919—43. Den stiger raskt slik at temperaturen er normal i mai.

Tabell 3. *Surstoff ml/l i Bonnefjorden, desember 1936—mai 1937:*

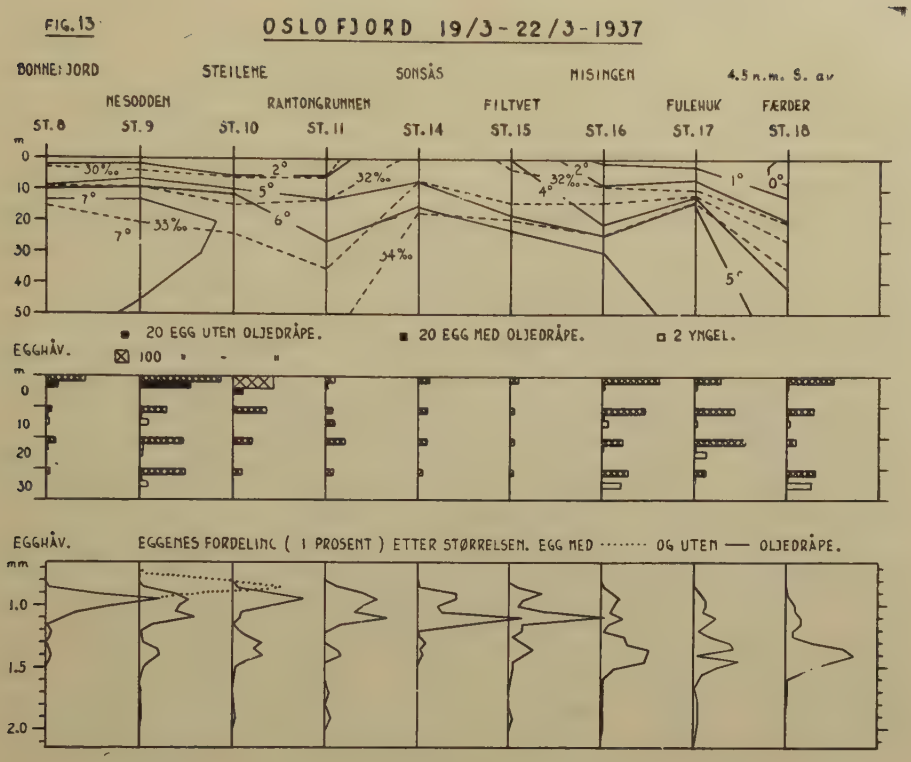
Dyp	Dato			
	Desbr. 1936	Mars	April	Mai
0 m	6,6	6,8	9,5	7,9
5 »	6,6	6,7	9,1	7,9
10 »	6,6	4,2	9,9	6,2
15 »	6,9	2,4	2,1	7,0
20 »	6,2	2,3	1,9	1,6
25 »	5,4	—	—	—
30 »	2,3	2,7	2,7	2,3
50 »	2,3	2,7	3,1	4,0
75 »	2,9	2,9	4,1	3,8
100 »	—	2,5	—	—
125 »	2,9	—	4,4	3,9

Tab. 3 viser at fjordvannet var forholdsvis surstoffrikt i desember 1936. Ved overflaten tiltar surstoffinnholdet utover våren på grunn av planteplanktonets assimilasjon. I mai er denne virkning merkbar ned til 15 m. I de intermediære lag avtar surstoffet hele tiden, men er øket litt i dyplaget i april. Der er kommet inn litt surstoffrikt vann utenfra.

Under det første tokt 19.—22. mars, fig. 13, er det nordlig svak vind med vekslende skydekke. Saltholdigheten ved overflaten er meget høy, i den midtre del av fjorden finner vi vann med over 32 promille salt helt ved overflaten. Dette skyldes dels liten tilførsel av ferskvann på grunn av frosten, dels den langvarige fralandsvind. Temperaturen er lav i overflaten over hele fjorden. Vi har her et typisk eksempel på temperaturforholdene i en kald vinter. Utenfor Færder finner vi mindre enn 2 grader ned til 20 m, mens det kolde vann inne i fjorden bare forekommer ned til et par meters dyp. I de intermediære og dypere lag er også temperaturen vesentlig høyere i den indre fjord.

Egghåven gir store fangster, opp til ca. 300 pr. trekk ved Nesodden og ved Steilene. I det midtre avsnitt av fjorden er fangstene påfallende små, men er forholdsvis store på de 3 ytre stasjoner, de lave temperaturer til tross. Der er atskillig egg med oljedråpe ved Nesodden, men utover fjorden forekommer de sparsomt.

I fjordens indre del har vi egg uten oljedråpe med en diameter av ca. 0,95 mm. I den mellomste del dominerer egg på 1,1 mm, og i



den ytre del egg på 1,4 mm. Sistnevnte eggstørrelse forekommer også innover fjorden, men i forholdsvis lite antall. På dette tokt er det ikke tatt trekk med yngelhåv.

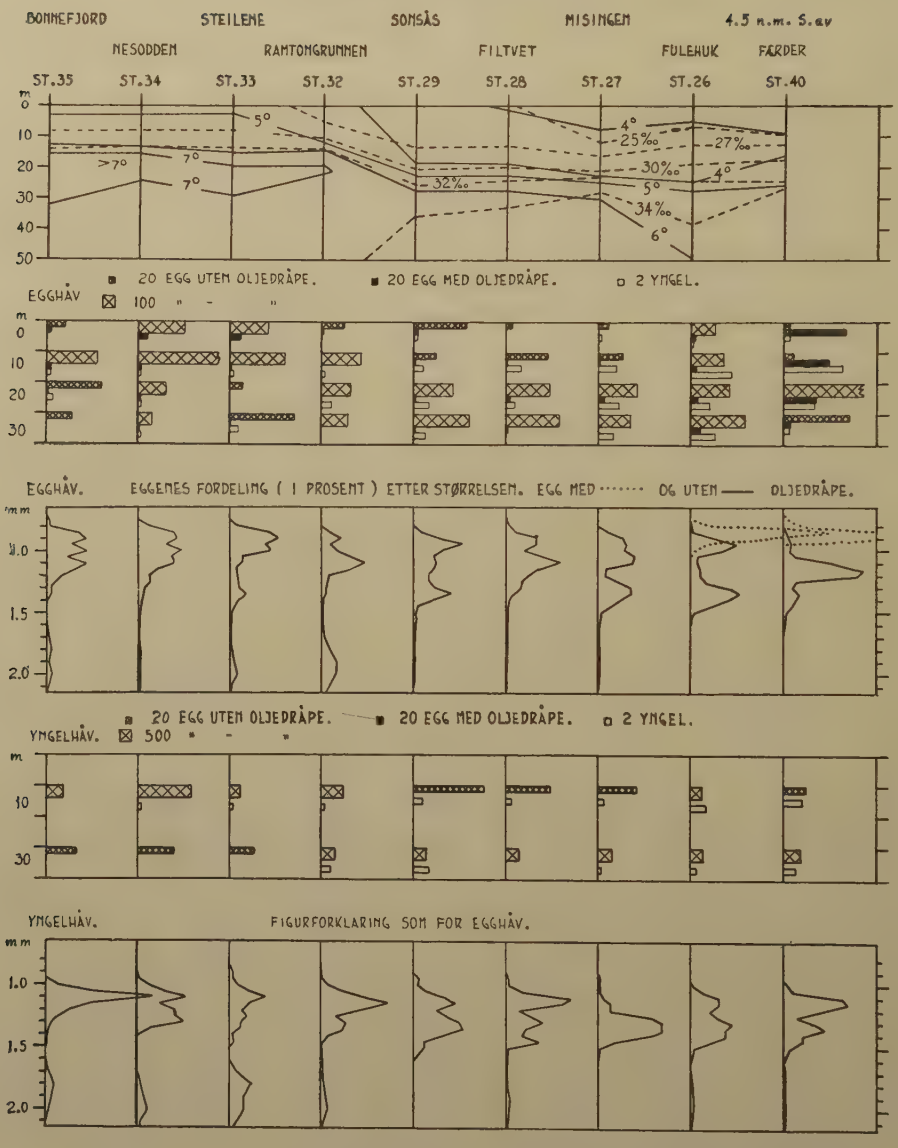
De minste eggene i den indre del av fjorden tilhører fløyfisken, eggstørrelsen fra 0,95—1,05 er vesentlig brisling, delvis små gadider. Eggene mellom 1,5 og 2,0 mm tilhører delvis rødspette og delvis gapeflyndre. I fjordens ytre del er eggene omkring 1,3 mm vesentlig torskeegg. Utenfor Færder er der også funnet noen koljeegg. Egg fra 1,5 til 2,3 mm i dette fjordavsnitt tilhører utelukkende gapeflyndren.

Yngelfangsten framgår av figuren og tabell VI. Der er i det hele tatt lite yngel, mest i den ytre del. Den yngel som forekommer står mellom 10 og 30 m, mest i det dypeste trekk.

Det er interessant å legge merke til at der ikke er noen parallellitet mellom temperaturen og eggenes og yngelens forekomst. Der er mest egg hvor temperaturen er høyest og lavest — nesten ingen på den mellomliggende strekning. Og yngelen er tallrikest hvor vannet er koldest. Årsaken til at vi samtidig finner to gyteområder med en stor

FIG. 14

OSLOFJORD 14/4 - 20/4 - 1937



temperaturforskjell er at det er forskjellige arter som gyter på de to stedene.

Det annet tokt ble foretatt fra 14. til 20. april. Fig. 14. Det var NO delvis frisk vind under hele toktet, så nær som under trekkene utenfor Færder hvor vinden var frisk sydlig. I det indre fjordbasseng er vannet fremdeles varmere enn i den ytre del av fjorden. Saltholdigheten i overflaten er avtatt, særlig i den ytre del hvor den er mindre enn 25 promille.

Vi får no meget store fangster i egghåven gjennom hele fjorden. I enkelte trekk er der ca. 1000 fiskeegg. I den indre del av fjorden har egg uten oljedråpe en diameter av 0,8 til 1,2 mm. Kurvenes form antyder at der er flere arter. I den ytre del av fjorden er der antydning til en ansamling omkring 0,95 og 1,35 mm. Utenfor Færder dominerer eggstørrelsen på 1,15 mm. Her er det også store masser av egg med oljedråpe med en størrelse på 0,9 mm. Yngelhåven gir flest egg med en diameter av 1,0—1,2 mm, og atskillig på 1,3. Den indre del av fjorden har også en del større egg. Fangstene er i enkelte trekk dobbelt så store som i egghåven (merk forskjellig målestokk).

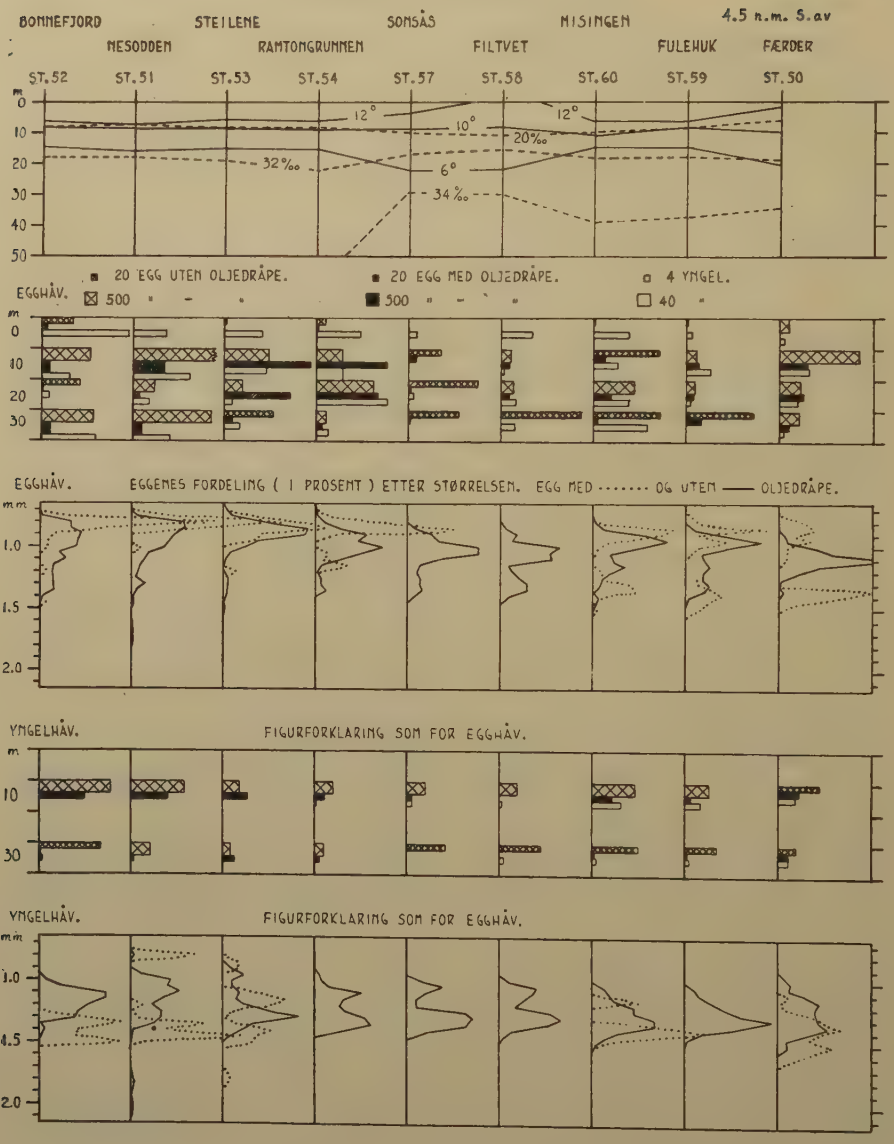
Eggenes fordeling etter dybden er meget karakteristisk på dette tokt, og i overensstemmelse med vannets saltholdighet. I den indre del av fjorden, hvor vannet er forholdsvis salt helt til overflaten, finner vi eggene særlig 0—10 m under overflaten, i den ytre del særlig på 20—30 m dyp.

I den indre del av fjorden forekommer blant annet egg av fløyfisk, torsk og gapeflyndre. Ved Steilene er det funnet et sikkert koljeegg. Eggstørrelser omkring 0,95 mm tilhører delvis skrubben. Utover fjorden finner vi de samme artene, men i ytre del er det påfallende mange egg som har vært døde ved fikseringen. Dette kan skyldes en tilfeldighet, men man kan ikke se bort fra at det tykke lag med lite salt overflatevann direkte eller indirekte kan ha vært skadelig for eggene. Disse har stått dypt, og tilgangen på lys har vært sparsom. Ved Fulehuk er det en del egg av sandflyndre og delvis av brisling. Utenfor Færder er det funnet atskillig torskeegg i langt framskredet stadium og egg av gapeflyndre. Egg med oljedråpe tilhører antagelig tangbrosmeartene, men ved Fulehuk er det enkelte egg sannsynligvis tilhørende lange.

De største yngelfangster har vi gjort i egghåven på de ytre stasjoner. Der er dog en del innover i hele fjorden. Tabell VII viser hvorledes de forskjellige artene fordeler seg i farvannet. I egghåven er der i alt fanget 50 torsk, hvorav 46 på de ytre 3 stasjoner. Yngel av skrubbeflyndren er jevnt fordelt utover fjorden. Tobis forekommer i den ytre del, en del yngel av sild finner vi også i den ytre del. Ved Fulehuk finner vi en kolje i et av dyptrekkene.

FIG. 15

OSLOFJORD 21/5 - 28/5-1937



Under toktet 21.—28. mai, fig. 15, var det svak vind, delvis skyet, litt tåke og regn. Temperaturen er no ensartet i hele fjorden. Den er steget i ytre fjord, avtatt ubetydelig i den indre del. Saltholdigheten er meget lav nær overflaten, vi finner isohalinen for 20 promille ved ca. 10 m dyp. At vannet er lite salt ved overflaten, får man også forståelsen av når man ser på eggenes fordeling i forhold til dybden — der er næsten ikke egg i overflatelagene, kun en del yngel. På 10 m får vi opp til 5.500 egg i et enkelt trekk (Nesodden).

Egg uten oljedråpe i egghåven er vesentlig fra 0,8 til 1,1 mm. På den ytre stasjon har vi dog maksimum ved sistnevnte størrelse. Det er mange egg med oljedråpe, særlig i fjordens indre del og utenfor Færder. Av disse er eggene i den indre fjord vesentlig på ca. 0,8 mm, på de ytterste stasjoner er der også egg på ca. 1,35 mm. Eggfangstene i yngelhåven inneholder størrelser mellom 0,9—1,5 mm.

I den indre del av fjorden fins egg av fløyfisk, brisling, gadider, der i blant torskeegg, og gapeflyndre. Av egg med oljedråpe tilhører de minste sannsynligvis tangbrosmene, de større, egg på omkring 1,3—1,5 mm, er ikke kommet så langt i sin utvikling at de kan bestemmes med sikkerhet. Det er rimelig at der er en del makrellegg fra en lokal gyting i Bonnefjorden. Det kan også være egg av slettvar. Brosmeeggene har samme størrelse, men brosmen forekommer neppe i den indre fjord. I den ytre fjord finner vi de samme artene, men her dominerer egg av makrelltypen. Disse mangler på de mellomste stasjonene.

På dette tokt er det fanget usedvanlig meget yngel, spesielt i egghåven, tab. VIII. Det største antall er av brisling. Hovedmassen finner vi i den indre del, og også ved Misingen er der atskillig. Det er en masse gobiidelarver i den indre del av fjorden, disse har ikke kunnet bestemmes til art. Sandflyndren har sin største tallrikhet i ytre del, torsk derimot i indre del. Hvittingen forekommer fordelt utover fjorden, vesentlig innenfor Drøbak. I den indre del er der, saltholdigheten tatt i betraktning, påfallende meget yngel i overflatetrekkene. Dette er særlig yngel av brisling.

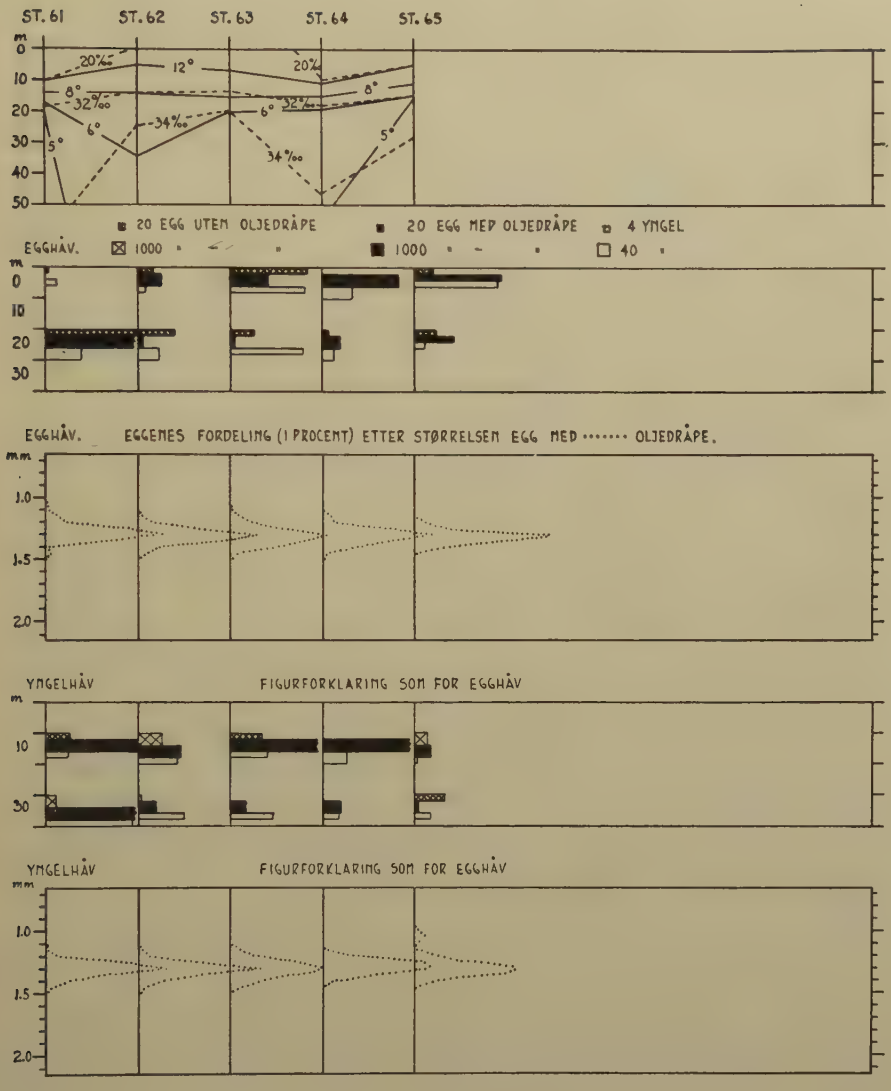
I umiddelbar tilknytning til det siste tokt i Oslofjorden ble der 29.—30. mai tatt en del stasjoner i det indre Skagerak, se kartskissen fig. 16. Dybden er her fra ca. 100 til 150 meter. Av diagrammet fig. 17 ser vi at overflatevannet er lite salt, særlig på stasjonene nær kysten, og isotermen for 12° ligger mellom 5 og 10 m.

Det karakteristiske ved håvfangstene er de svære masser egg med oljedråpe. På st. 64 ble der således i et trekk med yngelhåv tatt ca. 1/4 million egg, vesentlig med oljedråpe. På grunn herav har det vært vanskelig å få en noenlunde pålitelig oversikt over egg uten oljedråpe, en har derfor på diagrammet ikke oppført fordelingen etter størrelsen

for denne eggtype. Denne varierte mellcm 0,85 til 1,5 mm. Hovedmassen var mellom 0,9 og 1,2 mm. En nøyere undersøkelse av disse viser at der i alle fall er 4 forskjellige arter representert. Der er en del brislingegg, særlig nær overflaten. I de dypere trekk er det egg av to gadidearter og sannsynligvis av en pleuronectide. Diameteren 1,20—1,35 tyder på lomre, men embryonene var noe sterkt pigmentert til å være denne art.

Egg med oljedråpe har på disse stasjoner en diameter mellom 1,15 og 1,50 mm. Da undersøkelsene er foretatt samtidig med et rikt makrellfiske i dette farvann, må en anta at hovedmassen av eggene tilhører makrellen. Der er også funnet enkelte makrellyngel. Eggene

FIG. 17. SKAGERAK 29/5 - 30/5 - 1937



er gjennomgående noe større enn makrelleggene pleier å være her på kysten. Dette kan imidlertid komme av at undersøkelsene er foretatt tidlig i sesongen. Likedan kan den lave saltholdighet bevirke at eggene tar til seg mer vann enn normalt. Blant eggene med oljedråpe er der også atskillige tilhørende brosmen. Det er meget interessant at denne fiskeart gyter i den indre del av Skagerak.

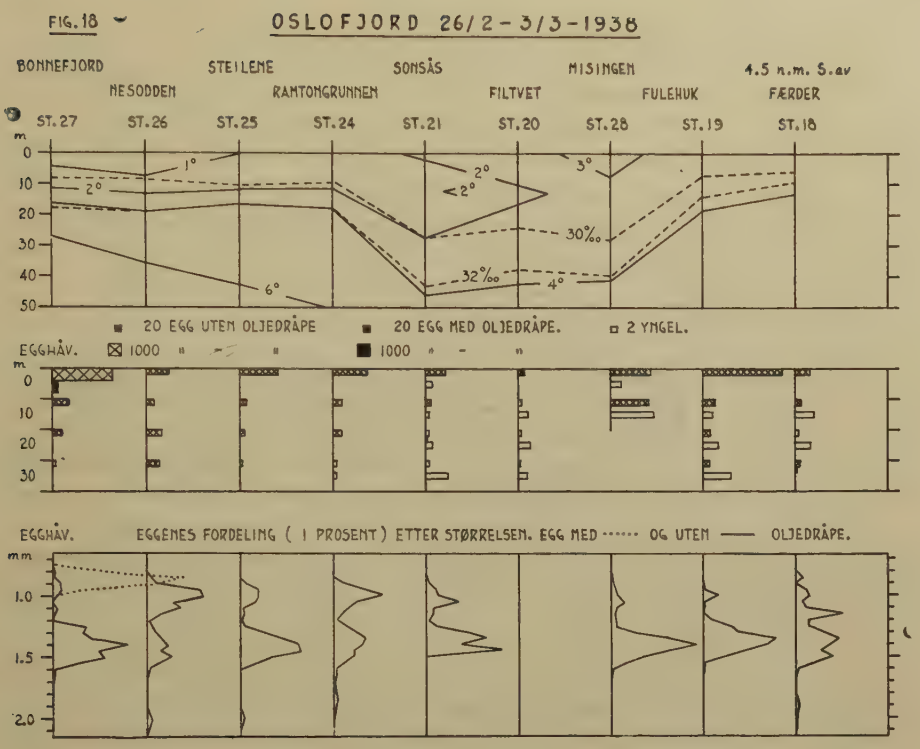
Yngelfangstene framgår av tab. IX. Vi ser at brislingyngelen er meget tallrik, og der er også meget yngel av sandflyndre. For øvrig er der en del yngel av sild, storsil, torsk og hvitting. Og 5 makrellunger viser at sommerens yngelfauna no er i anmarsj. Yngeltallet varierer fra stasjon til stasjon uten at der synes å foreligge noen lovmessighet. St. 61 ligger forholdsvis nær land. For øvrig kan bemerkes at på stasjon 64 er håvtrekkene tatt på det mørkeste av natten. Den store fangst her kan skyldes at yngelen søker mot overflaten i den mørkeste tid, og/eller at håvene da fanger bedre.

Sammenlikner vi no fangstene i Oslofjorden med hva vi har funnet ute i Skagerak, ser vi at der er vesensforskjelligheter med hensyn til fordelingen av de forskjellige eggtyper. Egg uten oljedråpe mangler nesten på enkelte stasjoner ute i havet, i fjorden forekommer der flere tusen i et enkelt trekk. På den annen side mangler her de store masser makrellegg. Årsaken til forskjellen er at temperaturen no er høyere ute i havet. Mens fjorden fremdeles er preget av de vårgytende fiskearters egg og yngel så er dette stadium no forbi ute i havet. Her er det sommergyterne som preger fangstene.

Vinteren 1938 var sjøtemperaturen ved Flødevigen meget høy i februar, mars og april. Spesielt i mars da den var 2,9° høyere enn gjennomsnittet for årene 1919—1943. I mai var den ubetydelig lavere enn gjennomsnittet. Det var meget sydvestlig til nordvestlig vind. Surstofforholdene i Bonnefjorden er langt bedre enn de tidligere år.

Tabell 4. *Surstoff ml/l i Bonnefjorden, desember 1937—mai 1938:*

Dyp	Dato			
	Desbr. 1937	Mars	April	Mai
0 m	5,2	7,9	8,2	7,5
5 »	2,4	7,2	8,2	7,9
10 »	2,2	6,8	8,1	5,7
15 »	2,9	5,0	7,8	2,0
20 »	2,8	4,0	6,1	3,2
30 »	1,8	2,6	3,9	2,8
50 »	1,6	3,0	2,8	2,9
75 »	2,5	3,2	2,9	2,6
125 »	2,7	3,7	3,2	2,8



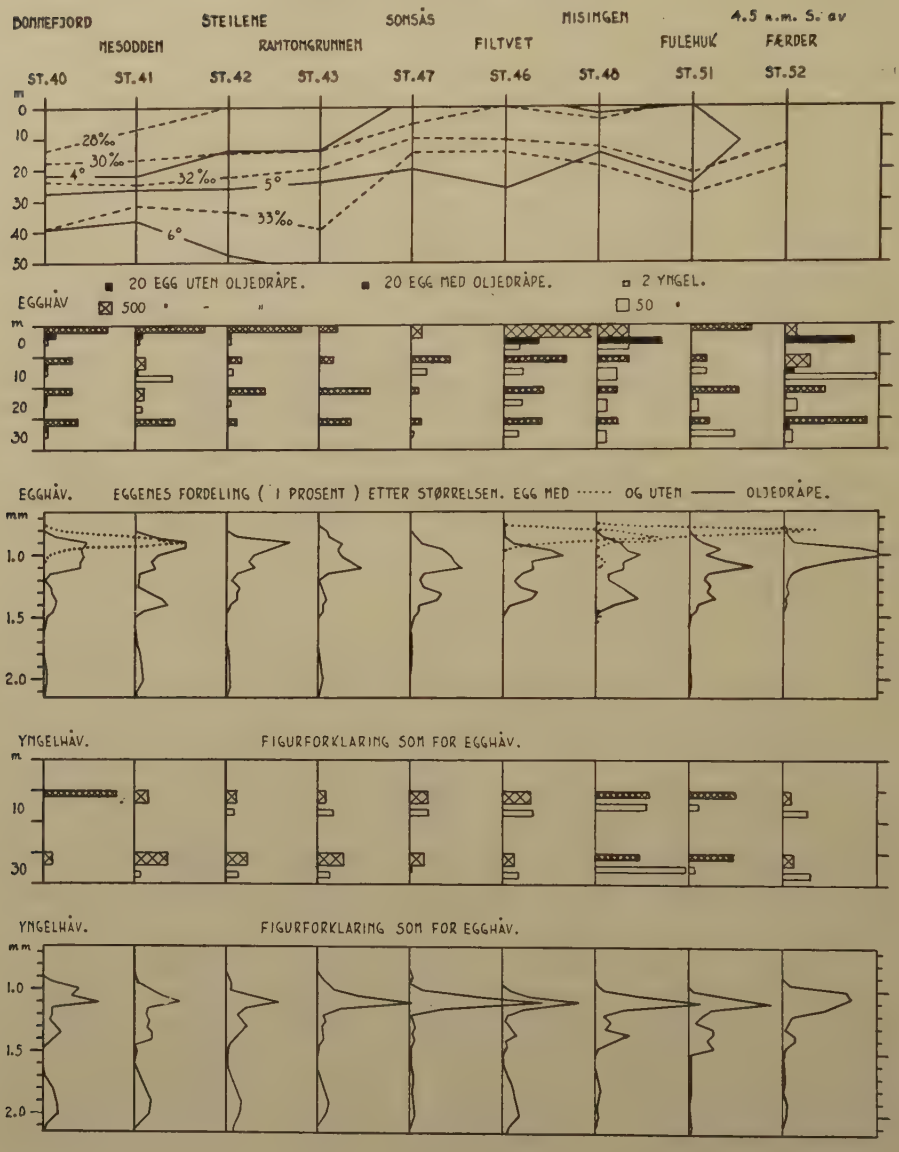
Fra desember til mars er surstoffet øket både i overflatelaget og i dypet. En kan også merke en liten stigning i de intermediære lag. Denne fortsetter i april. Disse ting tyder på at der har vært en fornyelse i dyplagene tidlig på vinteren. I dyplagene avtar surstoffet fra mars av.

Under det første tokt fra 26. februar til 3. mars, fig. 18, var det stille vær med tåke de første dagene. De to siste dagene var det sydlig kuling. I motsetning til foregående år er overflatelagene forholdsvis kolde i den indre del av fjorden. Dette skyldes de framherskende sydlige vinde. Isotermen for 2° ligger dypere enn 10 m, og det kolde vann stikker som en tunge ut i den ytre del av fjorden, hvor vannet for øvrig er mellom 3 og 4°. I de dypere lag i den indre kulp har vi over 6°. Vannet er forholdsvis salt, vi har henimot 30 promille i overflatelagene.

Der er over 5.000 egg i overflatetrekket i Bonnefjorden, for øvrig er det lite egg utover inntil vi kommer til Misingen og Fulehuk. Det er torskegruppens egg som dominerer. I den ytre del av fjorden er der blant torskegruppens egg mange som er kommet så langt at de kan bestemmes, disse er utelukkende torskeegg. Der forekommer også

FIG. 19

OSLOFJORD 4/4 - 8/4 - 1938



en del egg på omkring 1 mm i hele fjorden, og i Bonnefjorden er det atskillige egg med oljedråpe antagelig tilhørende slekten *Onos*.

I overensstemmelse med at overflatevannet er meget salt får vi de største eggfangster nær overflaten. Yngelen derimot står litt mer spredt i forhold til dybden. Den forekommer kun i den ytre fjorddel. Det er særlig torsk og tobis vi får, samt 3 sildunger, se tab. X.

Det annet tokt ble foretatt fra 4.—8. april, fig. 19. Under toktet var det delvis NV kuling eller svak vind. Vannet er fremdeles koldest inne i fjorden, henimot 4° ned til ca. 20 m. I bunnlagene er temperaturen uforandret. Saltholdigheten i overflaten er meget høy, den har avtatt litt på de innerste stasjonene, men har øket på de ytre.

Fangstene i egghåven er ganske store, særlig i fjordens ytre del. Ved Filtvet får vi over 4.000 egg i overflatetrekket. Hovedmassen av eggene er på omkring 1,0 mm. Torskegruppens egg 1,3—1,5 mm er forholdsvis lite tallrik, dog er der atskillig ved Filtvet og Misingen. I den indre del av fjorden er der en del omkring 2,0 mm.

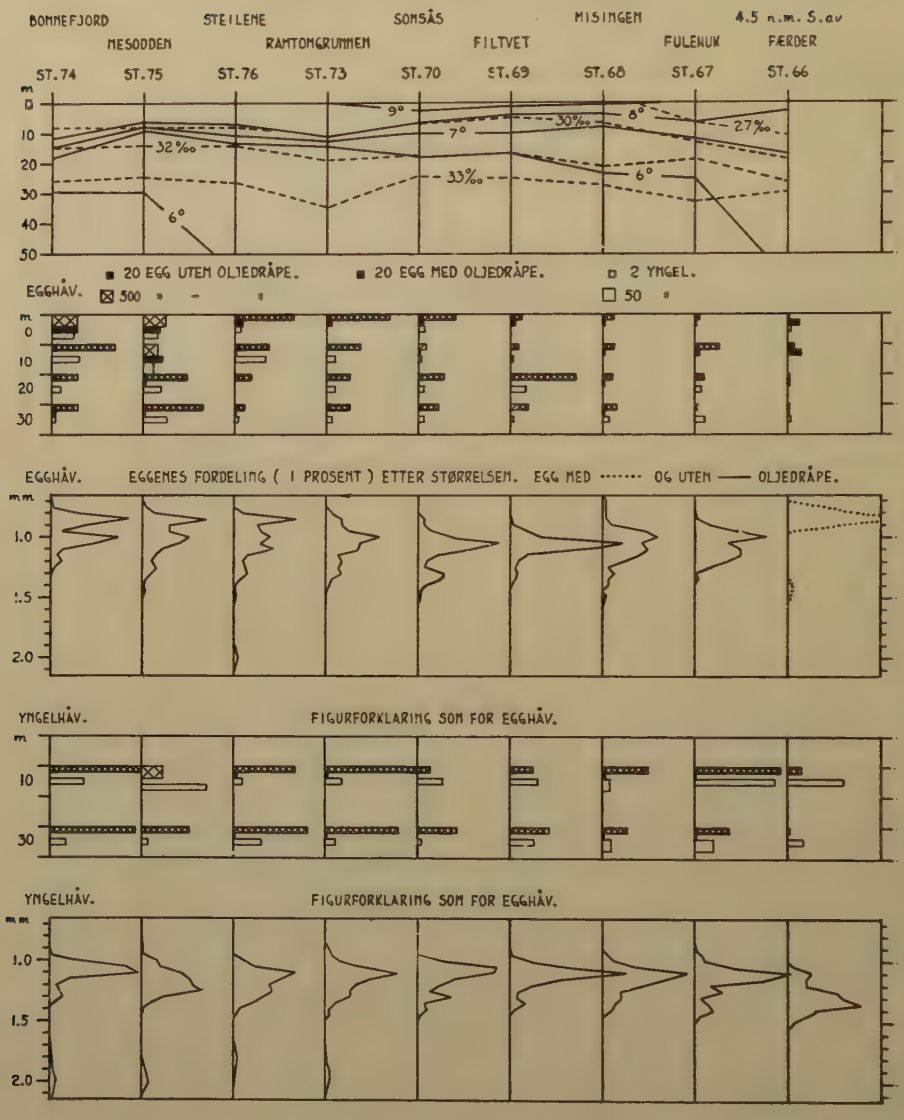
Fordelingen av egg med oljedråpe med en diameter av ca. 0,9 mm er ganske bemerkelsesverdig. Der er en del i Bonnefjorden og ved Nesodden, men de mangler så på de midtre stasjoner. På de ytre stasjoner er de atter meget tallrike, unntagen ved Fulehuk. Det er karakteristisk for disse eggene at de bare forekommer i overflatetrekkene. Dette gjør at fangstene antagelig blir mer tilfeldige, de føres lett med overflatestrømmen og kan da samles i strømrenner hvor forskjellige vannlag møtes.

Eggfangstene i yngelhåv består for den aller største del av egg på 1,1 mm, samt en del på 1,3 til 1,4 mm. Der er en del større egg i den indre fjord til og med Filtvet. Ifølge detaljlistene er det atskillig torskeegg i langt framskredet utvikling gjennom hele fjorden, men også enkelte koljeegg. De største eggene tilhører gapeflyndren. Eggstørrelser omkring 1,0 mm er delvis gadideegg. Utenfor Færder er der atskillig brislingegg, for øvrig som på de øvrige stasjoner. Ved Misingen er der funnet et par egg av rødspette.

Av tab. XI ser vi at de største yngelfangster er gjort i fjordens ytre del, særlig ved Misingen og utenfor Færder. De hyppigste artene her er torsk, kolje, gapeflyndre, skrubbe og sandflyndre. Av disse forekommer torsken også innover fjorden. Hovedmassen av yngelen får vi i egghåven, yngelen er små.

Den 7. april var det så sterk kuling (NV) at man ikke kunde arbeide i ytre Oslofjord. En benyttet da anledningen til å ta et par stasjoner i Tønsberg Vestfjord, St. no. 49, mellom Ravnøy og Håøya, St. 50 i fjorden innenfor Tallakshavn Dette er utpregete skjærgårdsstasjoner, bare egghåv ble benyttet. På st. 50 ble overflatetrekket mislykket Fangsten framgår av tabellen.

FIG.20 OSLOFJORD 3/5 - 6/5 - 1938



Tabell 5. *Antall egg og yngel i egghåv 7. april 1938 i Tønsberg Vestfjord.*

	Dyp i m				
	0	5	10	20	30
St. 49: Egg uten oljedråpe....	372	421	453	280	274
Egg med oljedråpe	6	—	—	—	—
Yngel.....	5	20	52	20	5
St. 50: Egg uten oljedråpe....	—	157	68	49	—
Egg med oljedråpe	—	—	2	3	—
Yngel.....	—	60	77	76	—

På den indre stasjon er der mange egg. Størrelsen omkring 0,9—1,10 tilhører antagelig særlig sandflyndre og skrubbe. Der er mange egg av torsk-koljegruppen. Der er en del sikre torskeegg, og påfallende mange koljeegg i trekket på 30 m dyp. For øvrig er der mange egg tilhørende gapeflyndren. På den ytre stasjon er hovedmassen av eggene i torskegruppen øyensynlig koljeegg. Der er også en del egg av gapeflyndren.

Tab. XII viser oss fangsten av yngel. Hovedmassen er torsk, en del kolje, og atskillig flyndre. Der er påfallende meget torsk og kolje på st. 50 Fangstene er forholdsvis rike, omtrent som ved Misingen. Vi ser at det også er de samme arter som vi fant hyppigst der.

Under toktet 3.—6. mai, fig. 20, var det svak vind. Temperaturen er no temmelig ensartet over hele fjorden — i alle fall ned til ca. 50 m. Saltholdigheten er fremdeles forholdsvis stor i overflaten unntagen ved de to ytterste stasjoner hvor den er mindre enn 27 promille.

De største eggfangstene blir no, i motsetning til foregående tokt, gjort på de to innerste stasjoner. I egghåven dominerer her egg med en diameter på ca. 0,85 mm. På de ytterste stasjoner egg omkring 1,0 mm. I Bonnefjorden er der egg av fløyfisk, brisling og enkelte torskeegg Disse er i overensstemmelse med årstiden forholdsvis små, ca. 1,25 mm. Ved Nesodden er der mange brislingegg, en del torskeegg og atskillige egg av gapeflyndre. Eggene med oljedråpe tilhører *Onos* artene. Ved Steilene finner vi også et koljeegg i langt framskreden utvikling. I ytre del av fjorden er der forholdsvis få brislingegg. Eggene i yngelhåven er vesentlig på 1,1 mm, men utenfor Færder er det særlig torsk- og koljegruppen — 1,35 mm — som er framtredende.

Yngelfangstene framgår av tab. XIII. I egghåven har vi fått flest yngel i fjordens indre del, i yngelhåven derimot i den ytre del av fjorden. Dette forhold skyldes en vesensforskjell med hensyn til yngelens størrelse på de to lokaliteter. Tab. 6 viser forholdet for torskens vedkommende. I Bonnefjorden -- Nesodden — Steilene har vi små yngel, mens yngelen

Tabell 6. *1938. 3.—6. mai. Torskeyngelens størrelse. Egghåv 0, 10, 20, 30 m og Yngelhåv 10 og 30 m.*

	Stasjon									
	74	75	76	73	70	69	68	67	66	Sum
3 mm	—	5	1	1	—	—	—	—	—	7
4 »	5	9	5	—	—	—	—	—	1	20
5 »	7	1	4	—	—	—	—	—	—	12
6 »	5	6	1	—	—	—	—	—	—	12
7 »	1	2	—	—	—	—	—	1	—	4
8 »	1	2	—	—	—	—	—	—	—	3
9 »	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
10 »	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
11 »	—	—	—	—	—	—	—	2	3	5
12 »	—	—	—	—	—	2	3	8	2	15
13 »	—	—	—	—	—	—	8	5	1	14
14 »	—	—	—	—	—	2	8	12	1	23
15 »	—	—	—	—	—	—	1	18	—	19
16 »	—	—	—	—	—	—	2	7	2	11
17 »	—	—	—	—	—	—	1	7	1	9
18 »	—	—	—	1	1	1	2	13	3	21
19 »	—	—	—	—	2	3	2	4	2	13
20 »	—	—	2	2	—	1	2	3	4	14
21 »	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2
22 »	—	—	1	—	—	1	—	2	—	4
23 »	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
24 »	—	—	1	—	—	1	2	—	1	5
25 »	—	—	1	—	—	1	2	—	—	4
26 »	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
27 »	—	—	—	—	—	—	2	1	—	3
28 »	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
29 »	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
30 »	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
31 »	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
32 »	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
33 »	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
34 »	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
35 »	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Sum	19	25	17	6	7	14	38	86	22	234

i den ytre fjord vesentligst er av en annen størrelsesorden. Denne er for stor til å fanges i egghåven. Det er vanskelig å si noe om årsaken til denne påtagelige størrelsesforskjell. I begynnelsen av mars var det meget torskeegg i Bonnefjorden. Disse eggene må være klekket i god tid før vårt tokt i begynnelsen av april da der var torskeyngel i den indre fjord. Disse burde no være like store som yngelen ute i fjorden. Forskjellen på yngelens størrelse ute og inne i fjorden i maitoktet må

antagelig forklares på den måten at torskeyngelen som vi fant i april i den indre fjord, må ha søkt bunnen. Den har inne i fjorden lett for å komme i forbindelse med landgrunnen. I mai 1937 finner vi således ingen torskeyngel i indre fjord, til tross for at der var atskillig i april. Den forholdsvis små yngel vi finner innerst i fjorden i mai 1938 må enten skyldes en sein gyting, eller den yngel som ble utsatt fra Flødevigen i april måned.

Mellom 4. og 17. juli ble der tatt to trekk med yngelhåven på hver lokalitet — på 10 og 30 m dyp. Fangsten framgår av tab. XIV. I den indre fjord får vi praktisk talt bare gobiider og makrellyngel. I den ytre del atskillig hvitting og en del brisling.

Vi har no sett at vinteren og våren 1938 i flere henseender var vesensforskjellig fra de to foregående år. Fjordvannet var dette år ikke så unaturlig varmt som det var i 1936 og 1937. Overflatelagene var tvert i mot koldere inne i fjorden enn i den ytre del, og de dypere lag var forholdsvis surstoffrike.

Med hensyn til håvfangstene legger vi spesielt merke til at der under det første tokt ved månedskifte februar/mars var atskillig egg tilhørende torskegruppen, særlig inne i Bonnefjorden. I de seinere tokter var der atskillig torskeyngel. Egg og yngel av brisling som vi i de tidligere år har funnet tidligst inne i fjorden, finner vi i 1938 først ute ved Færder.

Eggenes og yngelens fordeling tyder ikke på at der har vært noen utveksling av vannmassene mellom den indre og yttre fjorddel i undersøkelsestiden.

Januar 1939 var forholdsvis kold; sjøtemperaturen ved Flødevigen var 1,9° mot gjennomsnittlig 3,0°. Men i februar til mai var temperaturen over gjennomsnittet. Tabell 7 viser at der har vært en svak fornyelse av de midlere og dypere vannlag i Bonnefjorden i løpet av våren.

Tabell 7. *Surstoff ml/l i Bonnefjorden 1938—39.*

Dyp	Dato				
	Oktober	Januar	Mars	April	Mai
0 m	9,1	6,4	8,0	8,6	4,8
5 »	5,3	6,6	7,3	8,5	8,2
10 »	2,0	6,6	6,1	8,7	7,3
15 »	2,4	2,3	5,7	4,7	2,3
20 »	2,9	2,8	2,7	1,9	4,7
25 »	—	2,6	—	—	—
30 »	2,6	—	2,5	3,0	2,7
50 »	1,7	1,5	2,2	3,7	3,8
75 »	2,0	1,4	1,6	3,3	2,6
125 »	1,8	1,2	1,2	3,1	3,1

Under en hydrograferingstur 18. til 21. januar ble der tatt to trekk med egghåven på hver av de vanlige stasjoner.

Tabell 8. *Oslofjorden 18.—21. januar 1939. St. 5—15. Fangst av egg uten oljedråpe i egghåv på 0 og 20 m dyp.*

Diam. i mm	Stasjon									Sum
	9	10	11	12	6	5	13	14	15	
1,30	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
1,35	9	—	—	—	1	2	1	—	—	13
1,40	57	—	—	2	—	3	—	2	—	64
1,45	109	—	—	2	—	3	1	1	1	117
1,50	39	—	—	4	1	5	—	9	—	58
1,55	2	—	—	2	1	1	1	4	—	11
1,60	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1,65 » ...	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4
Sum	221	—	—	10	3	15	3	16	1	269

Resultatet er gjengitt i tabell 8. Der er enkelte egg av torskegruppen. Disse forekommer spesielt i Bonnefjorden. Ved Nesodden og ved Steilene er der ikke et eneste egg. Der er også noen få egg av gapeflyndre, men ingen egg med oljedråpe, og ingen yngel.

Det første ordinære tokt etter egg og yngel fant sted 2. til 6. mars, fig. 21. På de indre stasjoner var det stille, på de ytre SV lett bris. Stasjonen utenfor Færder måtte sløyfes på grunn av kuling. I den indre Oslofjord er saltholdigheten mellom 26 og 28 promille i overflatelaget, i den ytre del mindre enn 26 promille. Temperaturen i dette lag er ca. 3°. Fra 20 m og nedover er temperaturen i indre del over 7°, i ytre del 3—5°.

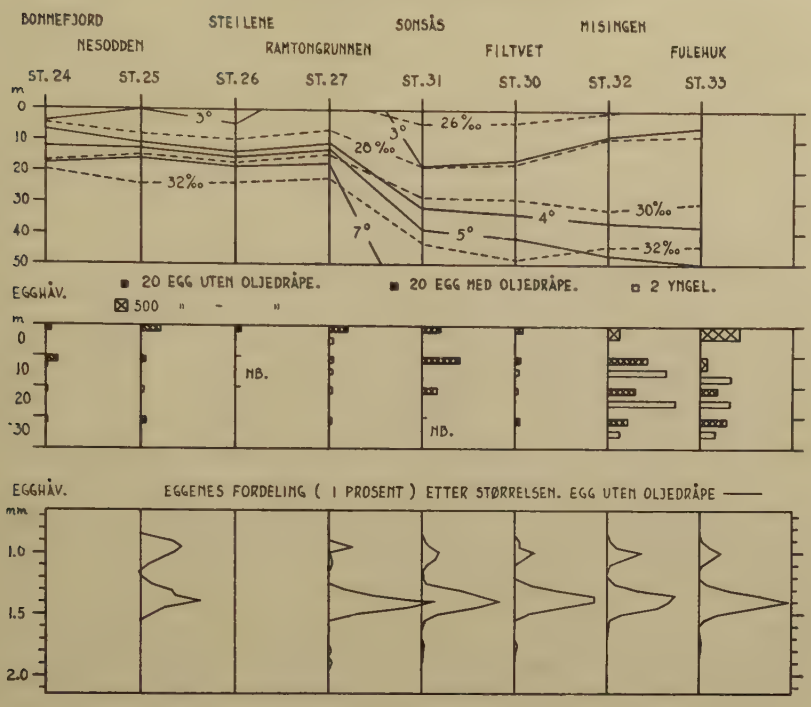
I forhold til temperaturen er det usedvanlig lite egg i hele fjorden unntagen ved Misingen og Fulehuk hvor overflatetrekket gir henholdsvis ca. 500 og ca. 1.500 egg. Eggstørrelsen er omtrent den samme over hele fjorden. I den ytre del er der en del sikre torskeegg. Der var ingen egg med oljedråpe.

Der er atskillig torskyngel på de to ytre stasjoner, tab. XV. Fangsten av to larver av skrubbe og en av kolmule, peker hen på at de små eggene kan tilhøre disse arter. Av figuren ser vi at yngelen, vesentlig torsk, blir fanget i trekkene på 10 og 20 m.

Under toktet 12. til 17. april, fig. 22, var det sydlig vind eller stille. Temperaturen i indre Oslofjord er ca. 7° fra overflate til bunn. I den ytre del er der fremdeles vann omkring 4°. Saltholdigheten i de øvre lag er steget litt siden marstoktet.

Egghåven gir store fangster, opp til 1.000 egg i overflatetrekkene på det midtre avsnitt I det ytre avsnitt er det en masse egg med olje-

FIG. 21. OSLOFJORD 2/3-6/3-1939



dråpe antagelig tilhørende Onos sp. I det indre avsnitt mangler disse egg. På de mellomste og ytre stasjoner er torskegruppens egg godt representert. Av de seine stadier var de aller fleste torskeegg, kun enkelte koljeegg. De større eggene tilhører gapeflyndren. De små eggene kunde ikke bestemmes, men da vi i det ytre avsnitt har fått en del yngel av skrubbe og sandflyndre, er det antagelig vesentlig egg av disse arter vi har fått, samt antagelig egg av de små gadider.

I yngelhåven har vi også fått en del egg ved Steilene. Egg på 1,2 til 1,4 mm forekommer jevnt over hele fjorden. I den indre fjord dominerer egg med en diameter på 1,0 og i den ytre på 1,15 mm.

Det er interessant å legge merke til hvorledes eggstørrelsen gradvis forandres fra stasjon til stasjon. Stasjonene umiddelbart innenfor og utenfor Drøbak, Ramtongrunnen og Sonsås har store likhetspunkter og betegner en overgang mellom de to fjordavsnitt. Om disse skyldes at disse stasjoner har en noenlunde ensartet bestand av gytefisk, eller om det er strømforholdene som betinger en utveksling av eggmassene, det er ikke godt å avgjøre på grunnlag av dette materiale. Sannsynligheten taler for at begge forhold kan spille inn.

FIG.22

OSLOFJORD 12/4-17/4-1939

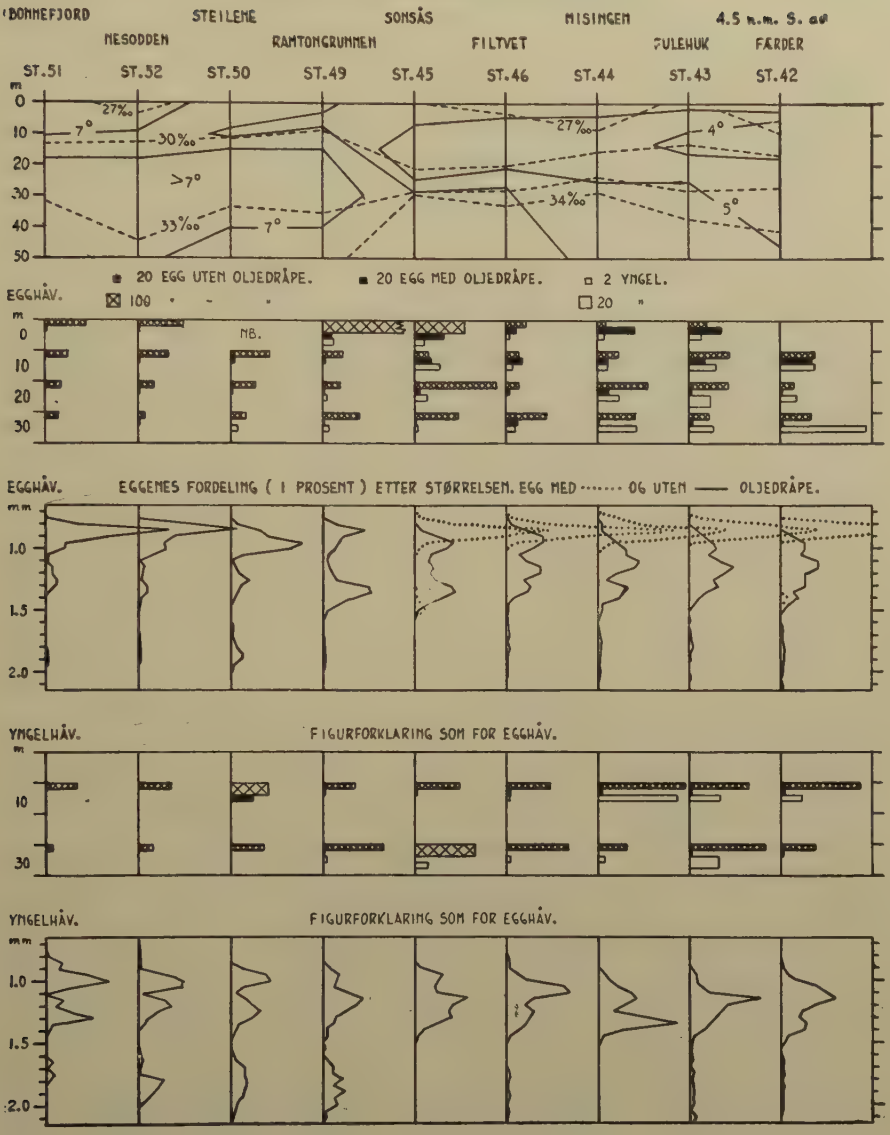
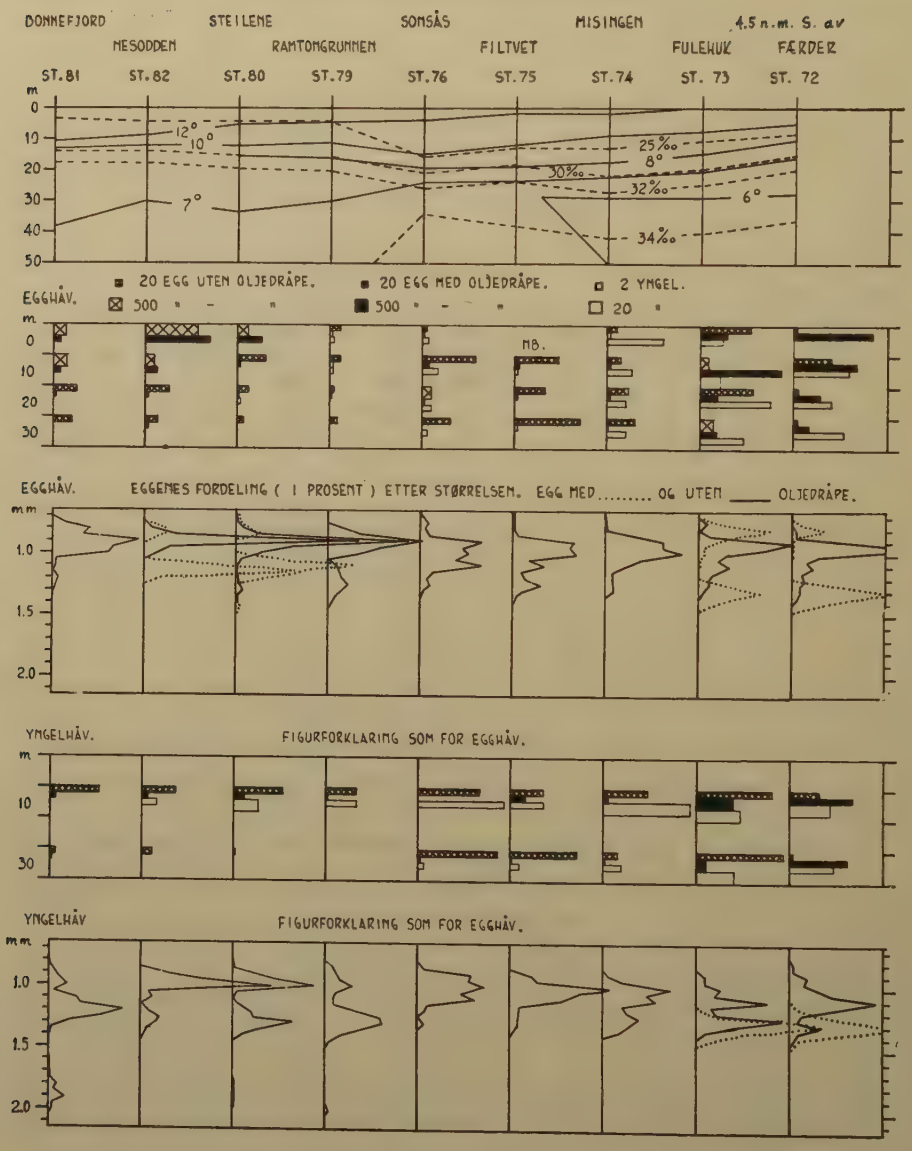


FIG. 23 OSLOFJORD 20/5 - 25/5 - 1939



Til å være i siste halvdel av april er det svært lite yngel, den forekommer nesten utelukkende i det ytre fjordavsnitt, og er tallrikest mellom 10 og 30 m under overflaten. Til tross for at det var atskillige torskeegg i seine stadier i ytre fjord, så er det påfallende få torskeunger (se tab. XVI). Det er derimot atskillig sildunger på de 3 ytre stasjoner.

Den 20.—25. mai ble fjorden undersøkt på ny, fig. 23. Temperaturen er no noenlunde ens i de to fjordavsnitt. Den er steget atskillig i de øvre lag — som for øvrig er meget oppblandet med ferskvann, mest i fjordens ytre del.

Det er atskillige egg i egghåven, særlig ved Nesodden. Egg uten oljedråpe er tallrikest ved Nesodden. Det er små egg, de minste tilhører fløyfisken. Egg omkring 0,9—1,0 mm er delvis brisling. I den ytre del av fjorden er også en del egg av denne størrelse. Disse kan ikke bestemmes, men da der blant annet forekommer yngel av sandflyndre, skrubbe, brisling, øyenpål og hvitting, er det rimelig å anta at eggene skriver seg fra disse arter. Ved Nesodden og på de to ytre stasjoner er det mange egg med oljedråpe. Men målingene viser at det er egg av forskjellige arter som forekommer i de to fjordavsnitt. I den indre fjord er det egg omkring 1,1—1,2 mm, i den ytre er diameteren bare ca. 0,8 eller omkring 1,3 mm. Sistnevnte er antagelig makrellegg. Yngelhåven fanger en del egg særlig i ytre fjord. Diameteren er mellom 1,0 og 1,3 mm.

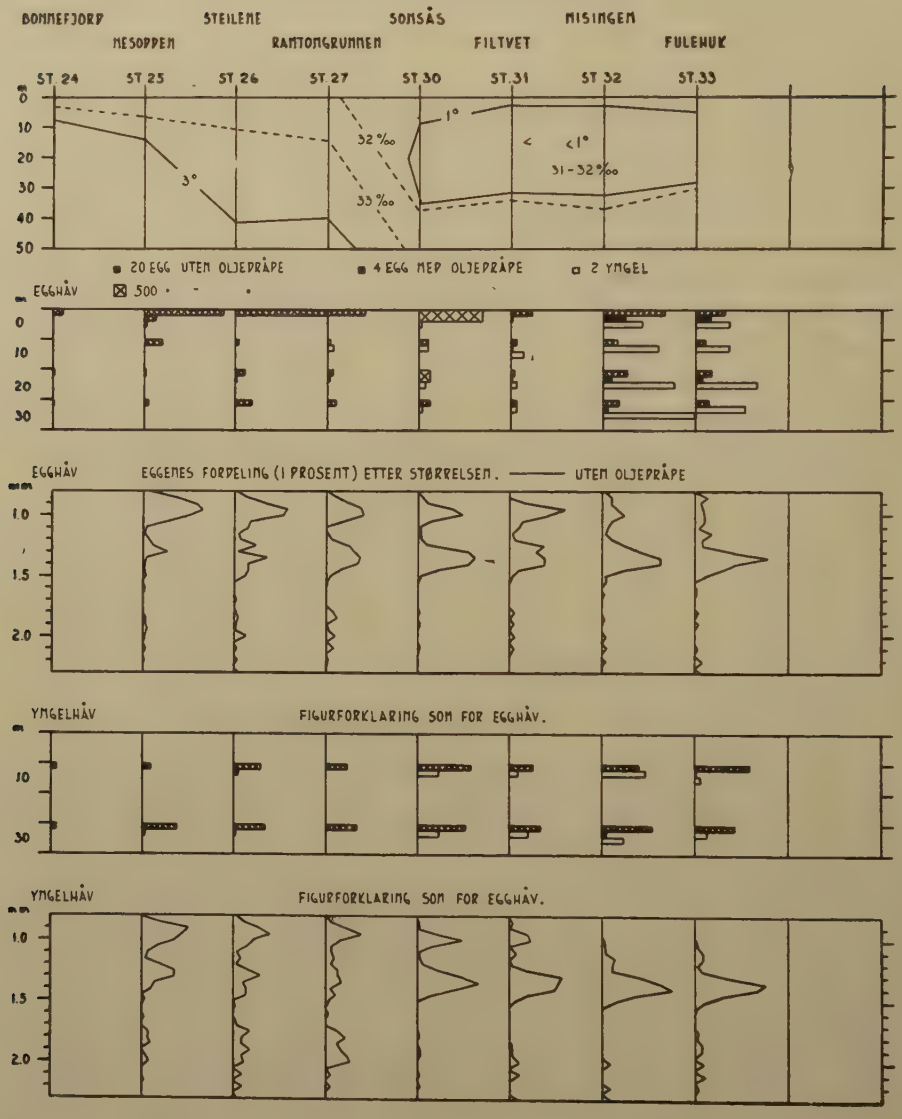
Yngelfangstene både i egg- og yngelhåv, tab. XVII, er fremdeles minimale i den indre fjord. I den ytre fjord er der — særlig på de tre ytre stasjoner — i egghåven fanget atskillig yngel av sandflyndre, hvitting og brisling. I yngelhåven særlig av torsk, kolje og hvitting. Det er interessant å se at vi får et betydelig antall koljeunger inne ved Steilene. Disse er 20 til 40 mm, altså forholdsvis stor yngel. Diagrammet over eggstørrelsen i marstoktet viser at torskegruppen har sitt maksimum på 1,4 mm. Dette er så høyt at det er rimelig å anta at disse egg består av en blanding av torsk og kolje. Det er derfor ikke usannsynlig at koljeungene ved Steilene er klekket i den indre fjord, men mindre yngel av kolje er ikke observert. I tilfelle koljeyngelen var drevet inn utenfra, vil det være rimelig å anta at vi også hadde fått et betydelig antall torsk- og hvittingyngel inne i fjorden.

I 1939 er forholdene normale i den ytre fjorddel. Der er meget egg og yngel, og gytingen foregår til normal tid. I den indre fjord er der påfallende lite egg og yngel.

1940: Til tross for at undersøkelsene måtte avbrytes 9. april, er det likevel av interesse å se de resultater som ble oppnådd på første tokt. Det var det året atskillig is langs Skagerakkysten, men Oslofjorden var åpen. På grunn av isforholdene kunde vi ikke komme

FIG. 24

OSLOFJORD 3-8 APRIL 1940



med motorkutteren til Oslofjorden og påbegynne undersøkelsene før 3. april. Som vi ser av fig. 4, var sjøtemperaturen meget lav helt til mai måned, da den stiger meget raskt.

Fig. 24 viser at temperaturen i fjorden, innenfor Drøbak, inntil 50 m dyp er langt lavere enn den pleier å være på denne årstid; den varierer mellom 1,8 og 3,7 grader. I den ytre fjord er temperaturen omkring 1°, den høyeste målte inntil 50 m er 2,7° ved Filtvet. Men i bunnlagene i den ytre fjord er temperaturen 4 á 5°. Saltholdigheten er ensartet fra overflaten mot bunnen, men ca. 2 promille lavere i den ytre fjord.

Tabell 9. *Surstoff ml/l i Bonnefjorden 1939—40.*

Dyp	Dato		
	5. juli 1939	7. okt. 1939	3. april 1940
0 m	6,2	7,9	7,3
5 »	6,4	1,7	8,0
10 »	5,7	2,8	7,4
15 »	3,4	2,7	7,2
20 »	1,3	3,3	6,9
30 »	0,9	1,8	7,2
50 »	2,8	2,0	6,7
75 »	2,8	2,4	5,9
125 »	3,4	2,4	5,7

Surstoffinnholdet i Bonnefjorden er det høyeste vi har funnet under våre undersøkelser. Der har funnet sted en fullstendig fornyelse av fjordvannet i tiden mellom 7. oktober 1939 da vi tok de siste observasjoner det år, og 3. april 1940.

Det er gjennomgående lite egg og yngel på dette tokt. I Bonnefjorden er der praktisk talt ingen. Kun ved Sonsås er der fanget en større porsjon — ca. 2.600 — egg i overflatetrekk. I den ytre del er der også en del yngel.

Vi har egg uten oljedråpe med en diameter på 0,9—1,0 og omkring 1,35 mm. De siste tiltar i hyppighet utover fjorden. Det er vesentlig torskeegg (der er ikke funnet et eneste sikkert koljeegg). Store egg forekommer fra Nesodden til Fulehuk — det er egg av gapeflyndren. Der er også funnet noen ganske få egg som sannsynligvis tilhører rødspetten. De minste eggene var alle i tidlige stadier og en kan ikke uttale seg om hvilke arter disse tilhører. Den yngel som er fanget, er praktisk talt utelukkende torsk, sild og tobis, tab. XVIII.

En må anta at torsken har gytt i de dype partier av den ytre fjord hvor temperaturen er passe høy. Men eggene må nok — i alle fall

under en vesentlig del av sin utvikling — ha oppholdt seg i det kolde vann. Sildeeggene gytes på bunnen, og utviklingen foregår der. En må anta at gytingen også for denne art har foregått i vann av omkring 4°. Det er for øvrig sannsynlig at det kolde vann ikke har gått så dypt tidligere på vinteren. Det tar en viss tid før de lave temperaturer forplantes nedover i vannlagene. Tobisen legger også sine egg på bunnen. Denne art gyter tidlig på vinteren.

Sammenlikner vi fangstene på dette tokt med fangstene i aprilltoktet de foregående år, får vi et utmerket eksempel på hvorledes en lang vinter forsinker fiskens gyting.

Det vilde ha vært meget interessant å følge utviklingen under den raskt stigende temperatur som fant sted det året. En får håpe en seinere får anledning til å følge en liknende situasjon.

Sammendrag og diskusjon.

Hensikten med disse undersøkelser var såvidt mulig å klarlegge forplantningsforholdet for våre viktigste vårgytende fiskearter i Oslofjorden. I forbindelse hermed ble der tatt prøver av planktonet hvoravfiskeyngelen lever — direkte eller indirekte. Og man undersøkte miljøet, det vil si fjordens hydrografi. En spesialoppgave var å undersøke nytten av å slippe ut torskeyngel i fjorden. Beretninger over planktonforekomsten og over fjordens hydrografi vil bli gitt annet steds. I dette arbeid er det kun tatt med en oversikt over de hydrografiske forhold i den utstrekning dette har vært nødvendig som en bakgrunn for en foreløbig diskusjon av de erholdte resultater vedkommende fiskeeggene og larvenes forekomst. Den endelige diskusjon må utstå inntil det hele materiale er ferdig behandlet. Under gjennomgåelsen av egg- og yngelmaterialet vil der bli henvist til de utrykte detaljtabeller (se innholdsfortegnelsen).

Det tidligere kjente forhold at den indre fjord, innenfor Drøbak, har mer eller mindre stillestående vannmasser er bekreftet. Undersøkelsene viser at vannmassene, for eksempel i Bonnefjorden enkelte år, bortsett fra overflatelaget kun inneholder minimale mengder surstoff. Til andre tider, for eksempel i april 1940, er vannet surstoffrikt fra overflaten til bunnen. Temperaturen viser også at vannlagene i den indre fjord må være meget stasjonære. Om vinteren og våren er temperaturen i de intermediære og dype vannlag som regel meget høyere enn i den ytre fjord.

Som regel kan man hver vår merke en fornyelse av bunnvannet på stasjonene innenfor Drøbakterskelen. For øvrig synes vannskifte å foregå meget langsomt. Saltholdigheten i overflatelaget varierer

meget, den er som regel minst i den ytre fjord. I 1937 var saltholdigheten meget lav i april og mai.

Forekomsten av egg i tidlige stadier viser at der må foregå en intens gyting i Oslofjorden. På de tidlige tokter er der dog forholdsvis liten gyting i den indre fjord. I 1937 er der dog meget brislingegg i april-toktet,i 1938 meget torskeegg i marstoktet. Sistnevnte kan skyldes tilført levende torsk.

I mars—april-toktene er der påfallende få egg i seine stadier i den indre fjord. En illustrasjon av dette har vi i figur 25 som viser torskegruppens egg i mars—april alle år. Som vi har sett, har vi praktisk talt utelukkende torskeegg i den indre fjord. I den ytre fjord er der en del koljeegg, men torskeeggene dominerer helt. Hvert år i februar—mars må der ha foregått en rik gyting i den ytre fjord. På de mellomste stasjoner tyder eggforekomstene på sparsom gyting. Likedan i den indre fjord, unntagen ved Steilene i 1937 og i Bonnefjorden i 1938. På begge lokalitetene var eggene nær 100 prosent i tidlige stadier. At der nesten utelukkende er egg i tidlige stadier i mars, kan skyldes at gytingen nettopp er begynt i indre fjord. Men når vi ser på forholdene i april, så finner vi omtrent den samme fordeling også da. I den ytre fjord er forholdene normale mellom de forskjellige stadier.

Hva er no årsaken til dette misforhold mellom tidlige og seine stadier i den indre fjord? Det kan tenkes at eggene driver ut etter hvert som de gytes. Men dette gjelder kun eggene ved overflaten. De vil kunne drive ut med overflatestrømmen. Våre undersøkelser viser imidlertid at forholdene ikke er vesensforskjellige i år med fralands- eller pålandsvind. I 1936 og 1937 hadde vi meget fralandsvind før marstoktet. I 1938 og 1939 meget sydlig vind.

Ved en del av prøvene er anmerket at mange egg i tidlige stadier har vært døde ved fikseringen. Dette kan skyldes at eggene ikke har tålt påkjenningen i håven, men det kan også være at eggene har vært svake ved fangsten. Det kan også være at de har vært ubefruktete. Hvis torskeeggene i indre Oslofjord delvis skyldes tilført torsk, så er det rimelig at mange av disse er ubefruktete. For øvrig må en gå ut fra at betingelsene for eggenes utvikling er ugunstige i den indre fjord. Forurensningene fra kloakkene kan direkte eller indirekte være skadelig for utviklingen. Vannet blir — særlig i april — så uklart at lyset ikke kan trenge ned. Dette kan fremme soppvekst, og surstoffproduksjonen blir begrenset til det aller øverste lag. Er vannet meget salt i overflaten, vil eggene komme opp i eventuell spillolje — dette er gift for eggene.

I tabell 15 har vi et sammendrag av alle yngelfangstene. Resultatene for mars og april viser det samme forhold: Betingelsene for klekkingen og eventuelt for yngelens oppvekst må være meget dårlige

i den indre fjord. I mai derimot gir egghåven omtrent like store fangster gjennom hele fjorden. Men da yngelen gjennomgående er liten i indre fjord, gir yngelhåven fremdeles liten fangst.

Tabell 15. *Antall fiskeyngel.*

	Bonnefjord	Nesodden	Steilene	Ramtongrunnen	Sonsås	Filtvet	Misingen	Fulehuk	Færder
Egghåv:									
Mars 1936/39	2	7	0	6	12	11	70	48	29[1]
April 1936/40	7	25	28	24	53	49	300	200	191[2]
Mai 1936/39	135	156	83	168	28	56	135	107	84
Sum	144	188	113	198	93	116	505	355	304
Yngelhåv:									
April 1936/40	0	5	13	13	33	28	104	77	34[2]
Mai 1936/39	18	29	54	19	52	38	254	264	206
Sum	18	34	67	32	85	66	358	341	240

[1] 1939 mangler.
[2] 1940 mangler.

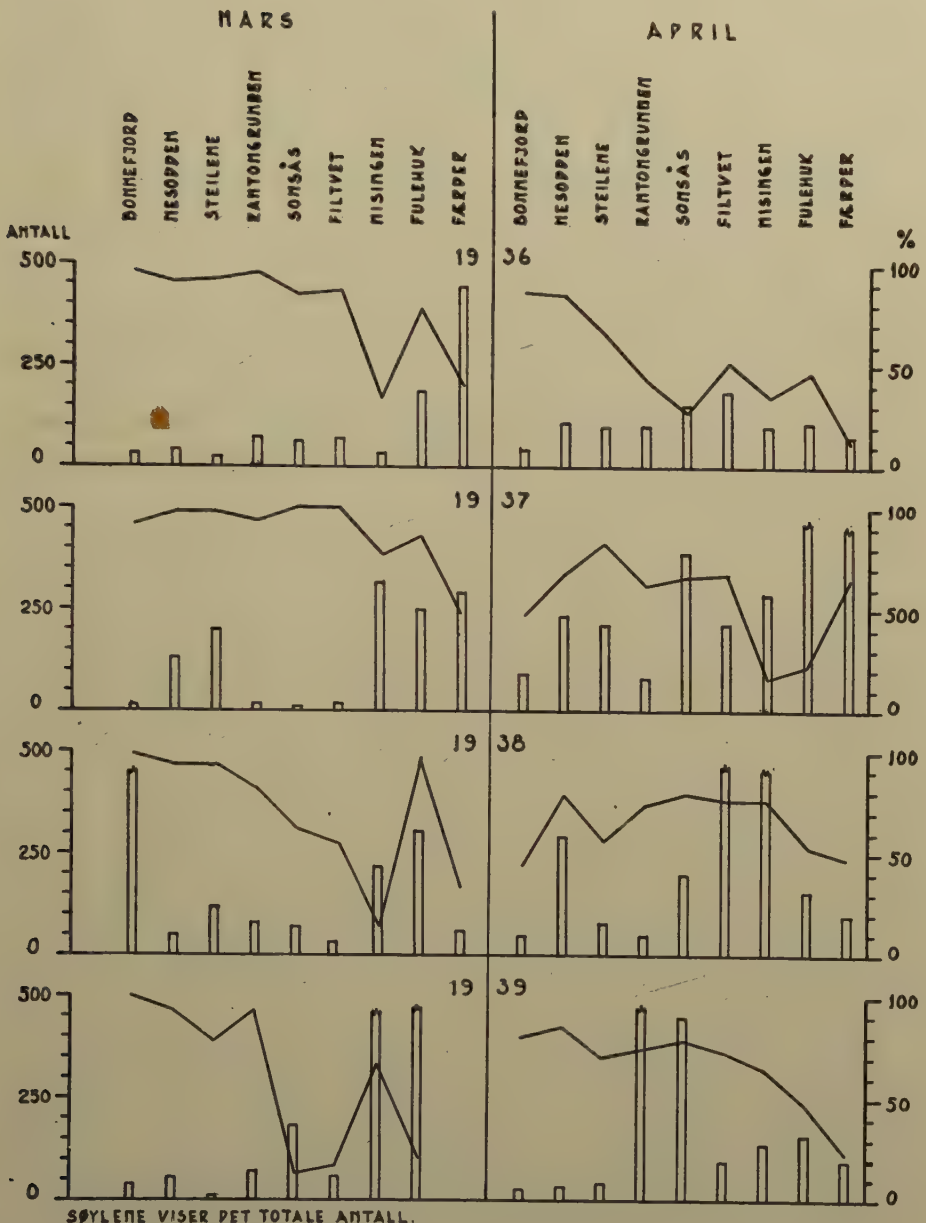
Forholdene har øyensynlig forbedret seg utover våren i den indre fjord. Det ligger nær å tenke på at snøsmeltingen forårsaker en større tilførsel av ferskvann. Dette vil etter hvert drive ut fjorden, og ta med seg forurensninger som har samlet seg i vinterens løp. Samtidig vil solen komme høyere på himmelen, slik at strålene trenger dypere ned. Vannet vil bli bedre ventilert. Og med den høye temperatur vil også vannets biologiske og kjemiske selvrensning foregå meget hurtigere. At en slik bedring av forholdene ikke inntreffer samtidig — eller like grundig — hvert år, det kan man ikke vente.

I tabellene XIX til XXIII har vi et sammendrag av yngelfangstene ordnet etter årstiden. Tabell XXII viser at de gode resultater i den indre fjord i mai skyldes fangstene i 1937 og 1938. I 1936 og 1939 var det lite yngel.

Bortsett fra mai 1937 og 1938 er fangstene ved Sonsås og Filtvet høyere enn i fjorden innenfor Drøbak. Men allikevel av samme størrelsesorden. Kommer vi ut til de ytre stasjoner, er yngelmengden mange ganger større, både i egg og yngelhåven.

FIG. 25

EGG MED DIAMETER 1:20 - 1.50 mm.



SØYLENE VISER DET TOTALE ANTALL.
KURVENE DEN PROSENTVISE FOREKOMST AV EGG I TIDLIGE STADIER.

Fra Skagerakkysten har vi erfaring for at yngelmengden regelmessig er større i fjordmunningene og umiddelbart utenfor skjærgården enn både inne i fjorden og utenfor kysten. Der er her forholdsvis store grunne partier som gir plass for en stor gytebestand. Det kan også være grunn til å tro at blandingslagene mellom havvannet og fjordvannet er gunstig for planktonutviklingen — og dermed for fiskeyngelens næring. Forholdene i ytre Oslofjord må således sies å være normalt gunstige. Og forholdene utenfor Filtvet er som vi kan vente det i en fjord med forholdsvis liten littoralregion. Noen skadevirkning fra Oslos kloakker kan der neppe være tale om, vannet ved Filtvet er like klart som annet steds i fjorden. Der er heller ingen bedring av forholdene i mai, i likhet med den indre fjord.

I sitt arbeid over zooplanktonet i Oslofjorden har Wiborg (1940) påvist at utviklingen av krepsdyrplanktonet begynner meget seinere i fjordens indre del enn i den ytre. Dette er sannsynligvis et parallellfenomen til hva vi har funnet for fiskeeggenes vedkommende. Men for fiskeyngelen kan mangelen på krepsdyrplankton også være en av årsakene til at yngelen ikke vokser opp inne i fjorden Den mangler passende næring i de første månedene.

Vi har hittil behandlet all yngel under ett. I tabell XXIV er de forskjellige arter oppsummert for hver lokalitet. De fleste arter forekommer gjennom hele fjorden, men som regel med tyngdepunktet i den ytre fjord. Herunder hører framforalt torsk, hvitting, tobis og sild. Og i mindre grad kolje og sandflyndre. Utelukkende i den ytre fjord har vi uer, ringbuk og tangbrosme. I den indre fjord spiller gobiider og brisling hovedrollen. Forholdsvis jevnt fordelt er øyenpål, gapeflyndre og skrubbe. Det store antall yngel vi får i den ytre fjord skyldes således delvis at der forekommer flere arter derute, men vesentlig at enkelte arter der er langt tallrikere.

Av tab. 16 framgår at vi i 1936 fikk mindre enn 25 prosent av det antall yngel vi har fått i de seinere årene. Da arbeidsmetodene, personell og redskap har vært de samme alle årene, må det dårlige resultat skyldes en minimal forekomst av yngel dette år.

Vi har tidligere sett at de forholdsvis store yngelforekomster i 1937 særlig skyldes brisling, se også tab. XXII. I 1938 torsk, se tab. XXIII, og i 1939 sild og kolje. Hva årsaken — eller årsakene — kan være til at enkelte fiskearters yngel opptrer meget tallrik enkelte år, mens andre, delvis nærstående arter, samtidig opptrer sparsomt, det er problemer som vi ikke kan diskutere på grunnlag av det her behanelede materiale. Vi savner særlig opplysninger om gytebestanden. Denne er jo grunnlaget for hele produksjonen.

Med hensyn til yngelutslippingen i den indre Oslofjord i 1938 så

Tabell 16. *Samlet antall yngel.*

	1936	1937	1938	1939	Sum
Egghåv:					
Mars	13	31	68	73	185
April	63	117	379	155	714
Mai	17	634	124	177	952
Sum	93	782	571	405	1851
Yngelhåv:					
April	16	35	105	100	256
Mai	97	64	300	473	934
Sum	113	99	405	573	1190
Sum begge håver	206	881	976	978	3041

er det ikke mulig å si noe sikkert om resultatet. Både i april og mai var det mer torskeyngel i den indre fjord enn i noen av de andre årene. Men dette var også tilfelle i den ytre fjord hvor der ikke var utsatt yngel. Hvorledes forekomsten av torskeyngel var det år på Skagerakkysten framgår av 4 undersøkelsesserier utenfor Arendal. Tab. 17. Betegnelsene 1 — 5 — 1 0 — 15 n. m. angir avstanden SO av Store Torungen. Tall i parentes antall trekk. Yngelens størrelse i mm.

Der var det år sloppet torskeyngel i farvannet ved Galtesund.

Tabellen viser at torskeyngelens fordeling det år er normal, der er lite ute i den baltiske strøm, men meget nær land og i skjærgården (Galtesund). Ved undersøkelsene 11.—12. april er forekomsten der større enn normalt. Om dette delvis skyldes den utsatte yngel, derom kan der intet sies.

Undersøkelsene etter den halvt år gamle torskeyngel i strandregionen både i Oslofjorden og på Skagerakkysten gav dette år langt større fangster enn normalt. Om dette skyldes en rikeligere gytning dette år, bedre betingelser for eggenes klekning eller for yngelens oppvekst vet vi ikke. Men så meget kan sies med sikkerhet at forholdene for torskens forplantning det år — på et eller annet stadium — har vært særlig gunstige.

Gjelder no dette også for den indre Oslofjord? Som vi tidligere har sett, er forholdene der vesensforskjellige fra den ytre Oslofjord. Og tab. 6, side 48, peker tydelig hen på at torskeyngelen der ingen forbindelse har med torskeyngelen i den ytre fjord. Den er av en annen størrelsesorden Den kan skyldes en særlig sein klekking, hva man ikke kan forutsette etter den milde vinter. Det er like sannsynlig at den skyldes den fra Flødevigen tilførte yngel.

Tabell 17. *Torskeyngel på Skagerakkysten.*

1938	Egghåv				Yngelhåv			
21.—22. februar:								
15 n.m.....	(4)	0			Ingen trekk			
10 »	»	0			—»—			
5 »	»	0			—»—			
1 »	»	0			—»—			
Ærødyp	»	0			—»—			
Galtesund	»	0			—»—			
11.—12. april:								
10 n.m.....	(4)	0			(2)	8	torsk,	6—11 mm
5 »	»	0			»	2	»	10—11 »
1 »	»	22	torsk,	4—12 mm	»	60	»	4—16 »
Galtesund	»	48	»	4—15 »	»	125	»	4—18 »
13. mai:								
10 n.m.....	(4)	1	»	17 »	(2)	5	»	12—33 »
5 »	»	0	»		»	0	»	
[1] 1 »	(2)	5	»	19—26 »	»	49	»	15—34 »
20. mai:								
1 n.m.....	(4)	1	»	24 »	(2)	5	»	15—35 »
[2] Galtesund	»	2	»	23—26 »	»	2	»	13—18 »

[1] Egghåv 0 og 10 m måtte sløyfes på grunn av maskinskade.

[2] Trekkene med yngelhåv kun 10 min. mot vanlig 20 min. varighet på grunn av meget maneter.

SUMMARY.

In recent years the Oslo fjord has been made the subject of a more intense study as regards the hydrographical and biological conditions. The fjord is 55 naut. miles long, and is divided into several basins by narrows and submerged barriers. (Fig. 6 and 7). The entrance to the fjord from the Skagerack is comparatively open. In the outer part fresh water from the rivers, the Drammenselv and the Glomma, affects the salinity of the surface layers especially during the spring. The inner part is affected by sewage water from Oslo.

Owing to the submerged bariers and the stability of the water the intermediate and lower layers inside the Drøbak sound are often stagnant and their content of oxygen is low (fig. 7). The seasonal temperature variations are also small (fig. 8. Ramtongrunnen).

The salinity near the surface varies greatly according to the rainfall and the direction of the wind. A southerly wind keeps the fresh water inside the fjord, a northerly wind carries it out.

It is an integral part of the present investigations to ascertain the amount of fish eggs and larvae in the fjord. The report gives the results of this part of the work up to the spring of 1940, when operations had to be discontinued owing to the war.

In 9 localities (see fig. 6) the hydrographical conditions were examined and ascertained. As a rule 4 horizontal hauls of 10 mins. duration at depth of 0, 10, 20 and 30 m below the surface were carried out with the egg net (1 m in diameter), and 2 hauls of 20 minutes at 10 and 30 m with the young-fish net (2 m in diameter). These operations were performed in the course of three cruises each spring. In the summer and autumn three cruises were made for the purpose of examining the hydrographical conditions.

The following results were ascertained. The quantities of spawn show that spawning must be intense in the outer fjord from the beginning of March. In the inner fjord spawning is generally less intense until April, when there is an abundance, especially of sprat spawn.

It would seem, however, that the eggs do not develop at a normal rate in the inner fjord, the percentage of eggs with advanced embryos being extremely low inside Drøbak, but normal outside. With regard to the eggs of cod and haddock see fig. 25.

Table 15 on page 60 shows the total number of fish larvae & young. The number accords with the occurrences of eggs at later stages, being high in the outer and low in the inner fjord, except during the month of May.

The poor results of the natural hatching of eggs in the inner fjord during early spring are probably due to the effects of sewage water from Oslo. In late spring the higher temperature and increased intensity of light may have a natural purifying effect on the sea water.

As has been pointed out by Wiborg (1940), crustacean plankton also develop very late in the inner fjord. This naturally provides poorer nourishment for the early hatched larvae.

From table 16 it will be seen that in 1936 we caught less than 25 % of the amount of larvae taken in the subsequent years. In 1937 there was an abundance of sprat larvae, in 1938 of cod larvae, and in 1939 of herring and haddock larvae. No attempt has been made to indicate the cause or causes of this variation, as we lack the material for estimating the amount of spawners of the different species.

A special aspect which is dealt with is the effect of releasing artificially hatched cod fry into the inner fjord. This was done only in one year — 1938, but it is the intention to continue the experiment. Not much can be said on the basis of the results of a single year, owing to the great variation in the natural breeding.

LITTERATUR.

APSTEIN: Die Verbreitung der pelagischen Fischeier und Larven in der Beltsee und den angrenzenden Meeresteilen 1908—1909. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen neue Folge, Band 13. Kiel 1911.

BRAARUD, TRYGVE and RUUD, JOHAN T.: The Hydrographic Conditions and Aeration of the Oslo Fjord 1933—1934. Hvalrådets skrifter. Nr. 15. Oslo 1937.

— and BURSA, ADAM: The Phytoplankton of the Oslofjord 1933—1934. Hvalrådets skrifter Nr. 19. Oslo 1939.

BLEGVAD, H.: Om Dødeligheden hos Littoralfaunaens Dyr under Isvintre. Beretning fra den danske biologiske Station 1929.

DANNEVIG, ALF: Fiskeegg og yngel i Lofoten. Norwegian Fishery and Marine Investigations Vol. III, Nr. 3. Bergen 1919.

— Undersøkelser over den pelagiske egg- og yngelbestand på Skagerakkysten våren 1917. Årsberetning vedk. Norges Fiskerier, Bergen 1921.

— The Propagation of Our Common Fishes during the Cold Winter 1924. Investigations on the Norwegian Skager Rack Coast. Norwegian Fishery and Marine Investigations Vol. III, Nr. 10. Bergen 1930.

— and SIVERTSEN, ERLING: On the Influence of Various Physical Factors on Cod Larvae; Experiments at The Flødevig Sea-Fish Hatchery. Journal du Conseil, Vol. VIII, Nr. I. Copenhague 1933.

— The Propagation of the Common Food Fishes on the Norwegian Skager Rack Coast. With notes on the Hydrography. Norwegian Fishery and Marine Investigations, Vol. VI, Nr. 3, Bergen 1940.

— Strenge vintre og dyrelivet i Skagerak. Naturen 1943, Nr. 5. Bergen 1943.

DANNEVIG, G. M.: Hatching Lobsters and Cod in Norway. Bulletin of the United States Fish Commission, Vol. VI for 1886. Washington 1887.

— Aarsberetning for Arendal og Omegns Filial af Selskabet for de norske Fiskeriers Fremme. Se dette selskab for 1887.

GAARDER, TORBJØRN and GRAN, H. H.: Investigations of the Production of Plankton in the Oslo Fjord. Rapports et Proces-Verbaux des Réunions Vol. XLII, Copenhague 1927.

GRAN, H. H. and GAARDER, TORBJØRN: Über den Einfluss der Atmosphärischen Veränderungen Nordeuropas auf die Hydrographischen Verhältnisse des Kristianiafjords bei Drøbak im Märtz 1916. Publications de Circonstance Nr. 71, Copenhague 1927.

HARDY, A. C. and GUNTHER, E. R.: The Plancton of the South Georgia Whaling Grounds and Adjacent Waters 1926—1927. Discovery Reports Vol. XI. Cambridge 1935.

Hjort, Johan and Gran, H. H.: Hydrographic-Biological Investigations of the Skagerack and the Christianiafjord. Norwegian Fishery and Marine Investigations, Vol. I. Christiania 1900.

Johansen, A. C.: On the Diurnal Vertical Movements of Young of some Fishes in Danish Waters. Medd. fra Komm. for Havundersøgelser. Serie Fiskeri, Bind VIII, Nr. 2. København 1925.

Johansen, A. C.: Om Fluktuationer i Yngelmængden hos Rødspætten og visse andre Fiskearter og Aarsagene dertil. Beretning fra den danske biologiske Station XXXIII, 1927. København 1927.

Lebour, Marie V.: The Food of Young Fish III. (1919) Marine Biol. Ass. Vol. XII 1919—1922. Plymouth.

Rollefsen, Gunnar: Observations on Cod Eggs. Rapports et Procés-Verbaux des Réunions Vol. LXV. Copenhague 1930.

— The Susceptibility of Cod Eggs to external Influences. Journal du Conseil Vol. VII, Nr. 3. Copenhague 1932.

— Observations on the Propagation of the Cod and the Plaice. Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab, Bind VII, Nr. 11. Trondhjem 1934.

Sivertsen, Erling: Torskens gytning. Med særlig henblikk på den årlige cyklus i generasjonsorganenes tilstand. Norwegian Fishery and Marine Investigations Vol. IV, Nr. 10. Bergen 1935.

Wiborg, Kristian Fredrik: The Production of Zooplankton in the Oslo Fjord in 1933—1934. Hvalrådets skrifter Nr. 21, Oslo 1940.

Tabell I. *Torskeyngel utsatt i Oslofjorden våren 1938.*

10/3.	Sydsiden av Bjørkøya og Gåsøya (vestsiden av fjorden)	12,0 mill.
14/3.	Fra Okseval i Bonnefjorden til Ildjernet og Lindholmen	17,7 »
17/3.	Leangbukten og Holmsbukten (vestisden av fjorden)	15,3 »
21/3.	Bonnefjord fra Svartskog nedover til Lindekastet, tvers over fjorden til Haslum og utover til Blylaget	13,6 »
4/4.	Bonnefjord vestside. Fra Bomansvik til Sørbystrand brygge	13,0 »
7/4.	Bonnefjord vestside. Fra Sørbystrand til Helvigtangen	14,9 »
11/4.	Fra Ildjernet til Alvern	13,0 »
21/4.	Snaresund—Ostøen. Vendelsund—Leangbukten. Ostøen—Gåsø	9,0 »
25/4.	Fra vår stasjon »Steilene« — Gåsungene	3,5 »
	Tilsammen	112,0 mill.

Disse transporter foregikk heldig. Det var ikke nevneverdig dødt under transportene.

Tabell II. *Eggenes størrelse og noen spesielle kjennetegn. Etter Ehrenbaum »Eier und Larven von Fischen.«*

	Februar	Mars	April	Mai	juni	
1. Sandflyndre (*Pleuronectes limanda* L.)	0,84	0,84	0,82	0,78	0,76	0,66—0,98
2. Fløyfisken (*Callionymus lyra* L.[1])	—	—	—	—	—	0,69—0,94
3. Bergnebb (*Labrus rupestris* L.)	—	—	—	—	—	0,72—0,94
4. Skrubbeflyndre (*Pleuronectes flesus* L.)	1,00	—	0,92	—	—	0,82—1,13
5. Brisling (*Clupea sprattus* L.[2])	—	—	—	0,97	0,93	0,82—1,23
6. Sypike (*Gadus minutus* Risso.)	—	—	—	—	—	ca. 1,00
7. Øyenpål (*Gadus esmarki* Nills.)	1,08	—	—	—	—	1,00—1,19
8. Sei (*Gadus virens* L.)	—	—	—	—	—	1,03—1,22
9. Lyr (*Gadus pollachius* L.)	—	—	—	—	—	1,10—1,22
10. Hvitting (*Gadus merlangus* L.)	1,21	1,18	—	1,10	1,06	0,97—1,32
11. Hundetunge (*Pleuronectes cynoglossus* L[3]	—	—	—	—	—	1,07—1,25
12. Lomre (*Pleuronectes microcephalus* Donow[4])	—	—	—	1,37	1,33	1,13—1,45
13. Torsk (*Gadus callarias* L.)	1,45	1,40	1,33[6]	—	—	1,16—1,60
14. Kolje (*Gadus aeglefinus* L.)	1,52	—	—	1,34	—	1,19—1,67
15. Rødspette (*Pleuronectes platessa* L.)	1,96	—	1,84	—	—	1,66—2,17
16. Gapeflyndre (*Drepanopsetta platessoides* Fabr.[5])	—	—	—	—	—	1,38—2,64
Egg med tydelig oljedråpe:						
1. Tangbrosme 4 tr. (*Onos cimbrius* L.)	—	0,90	0,87	0,83	0,75	0,66—0,98
2. Tangbrosme 5 tr. (*Onos mustella* L.)	0,85	0,81	0,79	0,76	—	0,66—0,98
3. Småvaren (*Scophthalmus norvegicus* Gthr.)	—	—	—	—	—	0,72—0,92
4. Paddetorsk (*Raniceps raninus* L.)	—	—	—	—	0,85	0,75—0,91
5. Taggmakrell (*Caranx trachurus* L.[7])	—	—	—	—	—	0,84—1,04
6. Fjesingen (*Trachinus draco* L.)	—	—	—	—	—	0,94—1,11
7. Lange (*Molva molva* L.)	—	—	1,06	1,03	—	0,97—1,13
8. Piggvaren (*Rhombus maximus* L.)	—	—	1,09	1,09	—	0,91—1,19
9. Hårflyndren (*Zeugopterus punctatus* Bl.)	—	—	—	—	—	1,00—1,07
10. Tungen (*Solea vulgaris* Quensel.[8])	—	—	—	—	—	0,95—1,38
11. Glassflyndren (*Lepidorhombus Whiff* Walb.)	—	—	—	—	—	1,07—1,22
12. Makrell (*Scomber scomber* L.)	—	—	—	—	—	0,97—1,38
13. Knurr (*Trigla gurnardus* L.)	—	—	—	—	—	1,16—1,55
14. Slettvaren (*Rhombus laevis* Rondel.)	—	—	—	—	—	1,24—1,50
15. Brosmen (*Brosmius brosme* Asc.)	—	—	—	1,35	—	1,29—1,51

[1] *C. lyra:* Egghinne med nett-struktur. [2] *C. sprattus:* Blommesekken segmentert. [3] *Pl. cygnoglossus:* Egghinnen tykk og stripet. [4] *Pl. microcephalus:* Egghinnen tykk med flettet struktur. [5] *Dr. platessoides:* Det peri-vitteline rom er stort. [6] Fra egne målinger ved Flødevigen. [7] *C. trachurus:* Blommesekken segmentert. [8] *S. vulgaris:* Flere små oljedråper.

Tabell III. *Fiskeunger 6.—11. mars 1936.*

	Stasjon									
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Sum
Egghåv 0—10—20—30 m										
Torsk	1	—	—	—	—	—	—	1	9	11
Brisling	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Ubestemt	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Sum	1	2	0	0	0	0	0	1	9	13
Yngelhåv 10—30 m.										
Hornkvabbe	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Torsk	—	—	—	—	2	—	—	—	2	4
Glassål.....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Sum	0	0	0	0	2	0	1	1	2	6
Sum begge håver 0—30 m	1	2	0	0	2	0	1	2	2	19
Egghåv 50—70 m.										
Torsk	—	—	—	—	—	—	3	—	—	3

Tabell IV. *Fiskeunger 1.—6. april 1936.*

	Stasjon									
	26	27	29	30	31	32	34	33	35	Sum
Egghåv 0—10—20—30 m										
Tangsprell	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2
Kolje	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Torsk	—	—	1	—	6	1	—	6	1	15
Øyenpål	—	1	—	4	—	1	—	—	—	6
Gadus sp.	—	—	5	4	2	—	1	—	—	12
Sandflyndre	—	5	6	1	—	—	—	—	—	12
Pleuronectes sp. .	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2
Brisling	—	—	5	—	3	2	1	2	—	13
Sum	0	6	17	11	11	4	4	9	1	63
Yngelhåv 10—30 m.										
Tangsprell	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Torsk	—	—	—	—	1	—	5	—	—	6
Gadus sp.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Gapeflyndre	—	—	2	—	1	—	1	1	—	5
Pleuronectes sp. .	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2
Brisling	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Sum	0	1	5	0	2	0	7	1	0	16
Sum begge håver 0—30 m	0	7	22	11	13	4	11	10	1	79
Egg og yngelhåv 50—70 m										
Ulke	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Kolje	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Øyenpål	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Gapeflyndre	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Pleuronectes sp. .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Brisling	—	—	1	—	—	3	2	—	—	6
Sum	0	0	1	1	1	3	2	3	0	11

Tabell V. *Fiskeunger 8.—12. mai 1936.*

	Stasjon									
	52	53	54	55	56	57	51	50	49	Sum
Egghåv 0—10—20—30 m										
Gobius sp.	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2
Kolje	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Gadus sp.	1	—	—	2	1	1	2	1	—	8
Sandflyndre	—	—	—	—	—	2	—	—	1	3
Brisling	—	—	—	—	—	3	—	—	—	3
Sum	2	0	0	3	1	6	2	1	2	17
Yngelhåv 10—30 m.										
Kolje	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7
Torsk	—	—	—	—	—	—	5	—	76	81
Gadus sp.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Gapeflyndre	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
Sandflyndre	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Skrubbe	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Sild	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Brisling	—	—	—	—	—	1	1	—	—	2
Sum	0	0	1	0	1	2	7	0	86	97
Sum begge håver 0—30 m	2	0	1	3	2	8	9	1	88	114
Egg og yngelhåv 50—70 m										
Torsk	—	—	—	—	—	—	—	—	8	8
Øyenpål	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Sei	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
Gadus sp.	—	—	—	3	—	—	—	—	—	3
Gapeflyndre	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
Sild	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Brisling	—	—	—	—	1	1	2	—	—	4
Sum	0	0	0	3	1	1	3	0	13	21

Tabell VI. *Fiskeunger 19.—22. mars 1937.*

	Stasjon									
	8	9	10	11	14	15	16	17	18	Sum
Egghåv 0—10—20—30 m										
Tangsprell	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2
Gobius sp.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Torsk	—	—	—	1	—	—	4	4	3	12
Gadus sp.	—	2	—	2	—	—	—	—	—	4
Tobis	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
Gapeflyndre	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2
Sandflyndre	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
Skrubbe	—	1	—	—	—	—	3	—	—	4
Sum	1	5	0	3	0	0	8	5	9	31
Egghåv 50—70 m.										
Gadus sp.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Skrubbe	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Sum	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2

Tabell VII. *Fiskeunger 14.—20. april 1937.*

	Stasjon									
	35	34	33	32	29	28	27	26	40	Sum
Egghåv 0—10—20—30 m										
Ulke	—	—	—	—	—	—	1	2	—	3
Ringbuk	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Gobius sp.	1	1	—	—	—	—	1	—	—	3
Hornkvabbe	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Tangsprell	—	—	1	—	—	—	—	1	—	2
Torsk	1	—	—	—	2	1	14	11	21	50
Hvitting	—	—	—	—	—	4	—	—	—	4
Gadus sp.	—	—	—	4	—	—	—	—	—	4
Tobis	—	—	—	—	—	—	—	8	11	19
Gapeflyndre	—	—	1	—	1	—	1	1	1	5
Piggvar	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Sandflyndre	1	—	1	—	—	—	—	—	—	2
Skrubbe	—	2	1	—	4	3	—	2	—	12
Sild	—	—	—	—	4	—	1	2	—	7
Ubestemt	—	—	—	—	—	—	2	—	1	3
Sum	3	3	4	4	13	8	20	28	34	117
Yngelhåv 10—30 m.										
Ulke	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2
Tangsprell	—	—	—	3	—	—	—	1	—	4
Torsk	—	—	—	1	—	—	—	1	1	3
Gadus sp.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Tobis	—	—	—	—	—	—	—	3	7	10
Gapeflyndre	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2
Sandflyndre	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Sild	—	—	1	—	6	2	2	1	—	12
Sum	0	1	1	4	7	2	3	7	10	35
Sum begge håver 0—30 m	3	4	5	8	20	10	23	35	44	152
Egg og yngelhåv 50 og 70 m										
Kolje	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Torsk	—	—	—	—	—	—	2	2	3	7
Gadus sp.	—	—	—	4	—	—	—	1	—	5
Tobis	—	—	—	—	—	—	—	2	3	5
Gapeflyndre	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2
Skrubbe	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Sild	—	—	—	—	—	1	1	4	—	6
Sum	0	0	0	4	0	1	5	10	7	27

Tabell VIII. *Fiskeunger 21.—28. mai 1937.*

	Stasjon									
	52	51	53	54	57	58	60	59	50	Sum
Egghåv 0—10—20—30 m										
Ulke	—	—	—	1	—	2	1	—	—	4
Ringbuk	—	—	—	—	—	5	15	3	—	23
Sutar	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Gobius sp.	11	26	16	70	—	4	1	1	1	130
Fløyfisk	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Tangsprell	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Lepadogaster sp.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Bergnebb	6	1	—	—	—	—	—	—	—	7
Torsk	11	7	1	3	—	—	1	1	7	31
Sypike	—	—	—	4	—	—	—	—	—	4
Hvitting	1	1	5	5	—	3	—	1	1	17
Lyr	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Øyenpål	—	1	1	16	—	1	—	—	—	19
Kolmule	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2
Sølvtorsk	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
5 tr. tangbrosme	—	—	—	—	—	—	4	—	—	4
4 tr. tangbrosme	—	—	5	3	1	5	2	2	1	19
Tobis	—	—	—	1	3	2	—	—	—	6
Gapeflyndre	1	3	—	—	—	—	1	—	—	5
Piggvar	—	—	1	1	—	—	—	—	1	3
Sandflyndre	—	1	—	4	2	3	8	3	12	33
Skrubbe	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Vassild	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Sild	—	—	—	3	1	1	1	—	1	7
Brisling	80	55	39	43	1	13	58	11	10	310
Sum	113	96	69	155	8	42	93	23	35	634
Yngelhåv 10—30 m										
Ulke	—	—	—	—	1	—	3	—	—	4
Ringbuk	—	—	—	—	—	—	2	1	2	5
Gobius sp.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Torsk	—	—	—	—	2	—	13	6	—	21
Øyenpål	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Bergflyndre	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Sandflyndre	—	—	—	—	—	3	2	2	13	20
Skrubbe	1	—	—	—	—	—	1	1	1	4
Sild	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Brisling	1	—	—	—	—	1	1	2	1	6
Sum	2	0	0	1	3	5	23	13	17	64
Sum begge håver 0—30 m	115	96	69	156	11	47	116	36	52	698

Tabell VIII (forts.). *Fiskeunger 21.—28. mai 1937.*

	Stasjon									
	52	51	53	54	57	58	60	59	50	Sum
Egg og yngelhåv 50 og 70 m										
Ulke	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Ringbuk	—	—	—	—	—	—	1	—	2	3
Gobius sp.	—	2	—	—	—	—	1	—	—	3
Dobbeltsugeren	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Torsk	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Skjeggtorsk	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Øyenpål	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
4 tr. tangbrosme	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Sandflyndre	—	1	—	—	1	1	1	2	2	8
Brisling	18	9	—	—	—	—	11	2	—	40
Sum	21	12	0	0	1	2	15	5	5	61

Tabell IX. *Skagerak 29.—30. mai 1937.*
E. H.O, 20 m, Y. H. 10, 30, 70 m.

	Stasjon					
	61	62	63	64	65	Sum
Makrell	1	—	2	2	—	5
Ulke	—	1	—	—	—	1
Dvergulke	1	1	—	1	—	3
Ringbuk	7	1	—	6	—	14
Gobius sp	3	—	—	—	—	3
Glaskutling	—	—	—	1	—	1
Kolje	1	—	1	—	—	2
Torsk	5	11	8	2	2	28
Hvitting	1	6	13	2	2	24
Øyenpål	—	1	—	—	1	2
Gadus sp.	1	—	—	—	—	1
Tangbrosme 5 tr.	2	1	6	6	1	16
Tangbrosme 4 tr.	3	2	15	2	4	26
Storsilen	2	4	4	20	3	33
Gapeflyndre	—	—	2	—	—	2
Sandflyndre	48	15	38	27	7	135
Skrubben	1	—	2	2	—	5
Sild	—	3	—	26	—	29
Brisling	130	90	61	127	60	468
Ubestemt	6	—	—	—	—	6
	212	136	152	224	80	804

Tabell X. *Fiskeunger 26. februar—3. mars 1938.*

	Stasjon									
	27	26	25	24	21	20	28[1])	19	18	Sum
Egghåv 0—10—20—30 m										
Torsk	—	—	—	1	—	4	9	3	3	20
Tobis	—	—	—	—	12	6	5	14	7	44
Sild	—	—	—	—	—	—	3	—	—	3
Ubestemt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
	0	0	0	1	12	10	17	17	11	68
Egghåv 50—70 m.										
Torsk	—	—	—	—	—	5	—	—	—	5
Tobis	—	—	—	—	6	5	—	—	—	11
	0	0	0	0	6	10	0	0	0	16

[1]) 2. trekk, 0 og 10 m.

Tabell XI. *Fiskeunger 4.—8. April 1938.*

	Stasjon									
	40	41	42	43	47	46	48	51	52	Sum
Egghåv 0—10—20—30 m										
Ulke	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Ringbuk	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Labrus sp.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Kolje	—	—	—	—	—	—	33	12	20	65
Torsk	4	10	3	—	3	7	58	27	48	160
Hvitting	—	—	—	—	—	—	8	1	9	18
Øyenpål	—	1	—	—	—	—	2	—	7	10
Gadus sp.	—	—	—	—	—	1	—	2	—	3
Tobis	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Gapeflyndre	—	—	—	—	1	6	31	2	12	52
Lomre	—	—	—	—	—	3	—	—	—	3
Sandflyndre	—	1	—	—	—	2	1	—	15	19
Skrubbe	—	3	—	—	2	2	28	1	—	36
Pleuronectes sp.	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
Sild	—	—	1	—	—	1	2	—	—	4
Brisling	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Ubestemt	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2
Sum	4	15	5	0	6	22	166	49	112	379
Yngelhåv 10 og 30 m.										
Ulke	—	1	2	1	—	—	—	—	—	4
Tangsprell	—	—	3	2	—	1	—	—	—	6
Kolje	—	—	—	—	—	—	7	—	4	11
Torsk	—	1	1	2	6	12	34	3	9	68
Hvitting	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
Øyenpål	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2
Tobis	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2
Gapeflyndre	—	—	—	1	—	—	—	—	2	3
Lomre	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Skrubbe	—	—	—	2	—	2	—	—	—	4
Sild	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
Sum	0	2	7	8	6	15	45	5	17	105
Sum begge håver 0—30 m	4	17	12	8	12	37	211	54	129	484

Tabell XII. *Tønsbergfjord, Fiskeunger 7. april 1938.*

	Stasjon 49					Stasjon 50		
	0 m	5 m	10 m	20 m	30 m	5 m	10 m	20 m
Egghåv.								
Ulke	—	—	—	—	—	—	2	—
Kolje	—	—	1	—	—	3	3	10
Torsk	3	17	6	7	2	43	47	45
Hvitting	—	1	1	—	—	—	—	—
Lyr	—	—	—	—	—	—	1	—
Tobis	—	—	—	—	—	—	1	—
Gapeflyndre	—	1	7	2	—	4	5	3
Sandflyndre	2	—	17	6	1	6	11	13
Skrubbe	—	—	20	4	1	4	7	5
Pleuronectes sp.	—	1	—	1	—	—	—	—
Ubestemt	—	—	—	—	1	—	—	—
Sum	5	20	52	20	5	60	77	76

Tabell XIII. *Fiskeunger 3.—6. mai 1938.*

	Stasjon									
	74	75	76	73	70	69	68	67	66	Sum
Egghåv 0—10—20—30 m										
Ulke	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Gobius sp.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2
Tangsprell	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Kolje	—	—	1	1	3	2	—	1	—	8
Torsk	6	17	8	1	—	—	1	1	1	35
Sypike	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Hvitting	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Lyr	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Øyenpål	—	5	1	2	—	—	—	—	—	8
Kolmule	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2
Gadus sp.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Gapeflyndre	4	12	2	1	1	2	1	1	1	25
Sandflyndre	—	8	1	—	1	—	—	1	—	11
Skrubbe	2	11	—	—	—	1	—	—	—	14
Sild	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2
Brisling	6	2	—	1	1	—	—	—	—	10
Ubestemt	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Sum	20	60	13	8	7	7	2	5	2	124
Yngelhåv 10 og 30 m.										
Ulke	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Tangsprell	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3
Kolje	1	—	—	—	2	2	18	8	—	31
Torsk	13	9	9	5	7	14	53	95	21	226
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3
Lyr	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Øyenpål	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2
Tobis	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Gapeflyndre	—	10	—	1	—	1	5	5	1	23
Sandflyndre	—	1	—	—	—	—	—	1	—	2
Skrubbe	2	2	—	—	—	—	—	—	—	4
Sild	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2
Brisling	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Sum	16	24	12	8	9	17	76	115	23	300
Sum begge håver 0—30 m	36	84	25	16	16	24	78	120	25	424

Tabell XIV. *Fiskeunger 4.—17. juli 1938.*

	Stasjon									
	108	109	110	111	114	115	116	117	118	Sum
Yngelhåv 10 og 30 m.										
Makrell	2	7	5	5	1	3	7	—	—	30
Knurr	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Gobius sp.	2	21	11	2	1	2	1	1	3	44
Fløyfisk	1	—	—	—	1	1	—	—	—	3
Bergnebb	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Kolje	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Hvitting	—	—	—	—	10	12	6	15	10	53
5 tr. tangbrosme	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
4 tr. tangbrosme	—	—	—	—	—	2	2	2	—	6
Sandflyndre	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Horngjel	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Sild	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Brisling	—	—	—	—	2	3	4	1	—	10
Ubestemt	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Sum	5	28	17	9	18	23	21	20	13	154

Tabell XV. *Fiskeunger 2.—6. mars 1939.*

	Stasjon								
	24	25	26	27	31	30	32	33	Sum
Egghåv 0—10—20—30 m.									
Hornkvab	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Torsk	—	—	—	—	—	—	34	23	57
Kolmule	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Tobis	—	—	—	—	—	1	7	2	10
Rødspette	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Skrubbe	—	—	—	—	—	—	2	—	2
Ubestemt	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Sum	0	0	0	2	0	1	45	25	73

Tabell XVI. *Fiskeunger 12.—17. april 1939.*

	Stasjon									
	51	52	50	49	45	46	44	43	42	Sum
Egghåv 0—10—20—30 m										
Dvergulke	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2
Ringbuk	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Gobius sp.	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2
Hornkvabbe	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Torsk	—	—	—	—	1	—	4	—	8	13
Gadus sp.	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2
Tobis	—	—	—	2	8	—	—	—	1	13
Ammodytes sp.	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3
Gapeflyndre	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Lomre	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Sandflyndre	—	—	—	—	—	—	2	—	2	4
Skrubbe	—	—	—	1	1	1	2	1	—	6
Sild	—	—	—	1	2	3	17	50	27	100
Brisling	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2
Ubestemt	—	—	—	1	1	—	—	1	1	4
Sum	0	0	2	6	16	6	25	56	44	155
Yngelhåv 10 og 30 m.										
Torsk	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
Hvitting	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Tobis	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2
Ammodytes sp.	—	—	—	—	—	—	1	1	1	3
Sild	—	—	—	—	3	1	26	57	4	91
Ubestemt	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Sum	0	0	0	1	4	2	28	58	7	100
Sum begge håver 0—30 m	0	0	2	7	20	8	53	114	51	255

Tabell XVII. *Fiskeunger 20.—25. mai 1939.*

	Stasjon									
	81	82	80	79	76	75	74	73	72	Sum
Egghåv 0—10—20—30 m										
Uer	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Ringbuk	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2
Gobius sp.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Kolje	—	—	1	—	3	—	—	1	3	8
Torsk	—	—	—	—	—	—	1	4	4	9
Hvitting	—	—	—	—	2	1	8	27	10	48
Øyenpål	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
5 tr. tangbrosme	—	—	—	—	—	—	2	1	1	4
Gapeflyndre	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Lomre	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Sandflyndre	—	—	—	—	3	—	7	38	19	67
Skrubbe	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Sild	—	—	—	—	3	—	—	—	—	3
Brisling	—	—	—	1	1	—	18	4	5	29
Sum	0	0	1	2	12	1	38	78	45	177
Yngelhåv 10 og 30 m.										
Uer	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Ringbuk	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2
Kolje	—	2	36	9	19	6	31	30	16	149
Torsk	—	2	4	—	5	2	37	30	7	87
Hvitting	—	—	1	—	4	1	72	39	30	147
Øyenpål	—	—	—	—	—	1	4	9	10	24
Tobis	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Gapeflyndre	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Sandflyndre	—	—	—	—	5	3	2	21	11	42
Skrubbe	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2
Sild	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
Brisling	—	1	—	1	2	1	1	3	5	14
Ubestemt	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Sum	0	5	41	10	39	14	148	136	80	473
Sum begge håver 0—30 m	0	5	42	12	51	15	186	214	125	650

Tabell XVIII. *Fiskeunger 3.—8. april 1940.*

	Stasjon								
	24	25	26	27	30	31	32	33	Sum
Egghåv 0—10—20—30 m.									
Glasskutling	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Torsk	—	—	—	—	1	4	16	12	33
Gadus sp.	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Tobis	—	—	—	2	4	3	63	35	107
Skrubbe	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Sild	—	—	—	—	1	2	6	11	20
Sum	0	1	0	3	7	9	85	58	163
Yngelhåv 10 og *30 m.*									
Torsk	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Tobis	—	1	—	—	9	9	15	6	40
Sild	—	—	—	—	5	0	5	—	10
Sum	0	1	0	0	14	9	21	6	51
Sum begge håver 0—30 m ...	0	2	0	3	21	18	106	64	214

Tabell XIX. *Antall yngel. Egghåv 0, 10, 20, 30 m. Mars.*

	Bonnefjord	Nesodden	Steilene	Ramtongrunnen	Sonsås	Filtvet	Misingen	Fulehuk	Færder	Sum
6.—11. mars 1936 ...										
Torsk	1	—	—	—	—	—	—	1	9	11
Brisling	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Rest	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Sum	1	2	0	0	0	0	0	1	9	13
19.—22. mars 1937:										
Torsk	—	—	—	1	—	—	4	4	3	12
Brisling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rest	1	5	—	2	—	—	4	1	6	19
Sum	1	5	0	3	0	0	8	5	9	31
26. febr.—3. mars 1938:										
Torsk	—	—	—	1	—	4	9	3	3	20
Brisling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rest	—	—	—	—	12	6	8	14	8	48
Sum	0	0	0	1	12	10	17	17	11	68
2.—6. mars 1939:										
Torsk	—	—	—	—	—	—	34	23	—	57
Brisling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rest	—	—	—	2	—	1	11	2	—	16
Sum	0	0	0	2	0	1	45	25	NB	73
Sum mars 1936—1939:	2	7	0	6	12	11	70	48	29	185
Derav:										
Torsk	1	—	—	2	—	4	47	31	15	100
Brisling	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Rest	1	6	—	4	12	7	23	17	14	84

Tabell XX. *Antall yngel. Egghåv 0, 10, 20, 30 m. April.*

	Bonnefjord	Nesodden	Steilene	Ramtongrunnen	Sonsås	Filtvet	Misingen	Fulehuk	Færder	Sum
1.—6. april 1936:										
Torsk	—	—	1	—	6	1	—	6	1	15
Brisling	—	—	5	—	3	2	1	2	—	13
Rest	—	6	11	11	2	1	3	1	—	35
Sum	—	6	17	11	11	4	4	9	1	63
14.—20. april 1937:										
Torsk	1	—	—	—	2	1	14	11	2	31
Brisling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rest	2	3	4	4	11	7	6	17	32	86
Sum	3	3	4	4	13	8	20	28	34	117
4.—8. april 1938:										
Torsk	4	10	3	—	3	7	58	27	48	160
Brisling	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Rest	—	5	2	—	3	15	108	21	64	218
Sum	4	15	5	0	6	22	166	49	112	379
12.—17. april 1939:										
Torsk	—	—	—	—	1	—	4	—	8	13
Brisling	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2
Rest	—	—	2	6	14	6	21	56	35	140
Sum	0	0	2	6	16	6	25	56	44	155
3.—8. april 1940:										
Torsk	—	—	—	—	1	4	16	12	NB	33
Brisling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rest	—	1	—	3	6	5	69	46	—	130
Sum	0	1	0	3	7	9	85	58	—	163
Sum april 1936—1940:	7	25	28	24	53	49	300	200	191	877
Derav:										
Torsk	5	10	4	0	13	13	92	56	59	252
Brisling	—	—	5	—	4	2	1	3	1	16
Rest	2	15	19	24	36	34	207	141	131	609

Tabell XXI. *Antall yngel. Yngelhåv 10, 30 m. April.*

	Bonnefjord	Nesodden	Steilene	Ramtongrunnen	Sonsås	Filtvet	Misingen	Fulehuk	Færder	Sum
1.—6. april 1936:										
Torsk	—	—	—	—	1	—	5	—	—	6
Brisling	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Rest	—	—	5	—	1	—	2	1	—	9
Sum	0	1	5	0	2	0	7	1	0	16
14.—20. april 1937:										
Torsk	—	—	—	1	—	—	—	1	1	3
Brisling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rest	—	1	1	3	7	2	3	6	9	32
Sum	0	1	1	4	7	2	3	7	10	35
4.—8. april 1938:										
Torsk	—	1	1	2	6	12	34	3	9	68
Brisling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rest	—	1	6	6	—	3	11	2	8	37
Sum	0	2	7	8	6	15	45	5	17	105
12.—17. april 1939:										
Torsk	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
Brisling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rest	—	—	—	1	4	2	28	58	5	98
Sum	0	0	0	1	4	2	28	58	7	100
3.—8. april 1940:										
Torsk	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Brisling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rest	—	1	—	—	14	9	20	6	NB	50
Sum	0	1	0	0	14	9	21	6	—	51
Sum april 1936—1940:	0	5	13	13	33	28	104	77	34	307
Derav										
Torsk	0	1	1	3	7	12	40	4	12	80
Brisling	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Rest.....	—	3	12	10	26	16	64	73	22	226

Tabell XXII. *Antall yngel. Egghåv 0, 10, 20, 30 m. Mai.*

	Bonnefjord	Nesodden	Steilene	Ramtongrunnen	Sonsås	Filtvet	Misingen	Fulehuk	Færder	Sum
8.—12. mai 1936:										
Torsk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brisling	—	—	—	—	—	3	—	—	—	3
Rest	2	—	—	3	1	3	2	1	2	14
Sum	2	0	0	3	1	6	2	1	2	17
21.—28. mai 1937:										
Torsk	11	7	1	3	—	—	1	1	7	31
Brisling	80	55	39	43	1	13	58	11	10	310
Rest	22	34	29	109	7	29	34	11	18	293
Sum	113	96	69	155	8	42	93	23	35	634
3.—6. mai 1938:										
Torsk	6	17	8	1	—	—	1	1	1	35
Brisling	6	2	—	1	1	—	—	—	—	10
Rest	8	41	5	6	6	7	1	4	1	79
Sum	20	60	13	8	7	7	2	5	2	124
20.—25. mai 1939:										
Torsk	—	—	—	—	—	—	1	4	4	9
Brisling	—	—	—	1	1	—	18	4	5	29
Rest	—	—	1	1	11	1	19	70	36	139
Sum	0	0	1	2	12	1	38	78	45	177
Sum mai 1936—1939:	135	156	83	168	28	56	135	107	84	952
Deiav:										
Torsk	17	24	9	4	—	—	3	6	12	75
Brisling	86	57	39	45	3	16	76	15	15	352
Rest	32	75	35	119	25	40	56	86	57	525

Tabell XXIII. *Antall yngel. Yngelhåv 10 og 30 m. Mai.*

	Bonnefjord	Nesodden	Steilene	Ramtongrunnen	Sonsås	Filtvet	Misingen	Fulehuk	Færder	Sum
8.—12. mai 1936:										
Torsk	—	—	—	—	—	—	5	—	76	81
Brisling	—	—	—	—	—	1	1	—	—	2
Rest	—	—	1	—	1	1	1	—	10	14
Sum	0	0	1	0	1	2	7	0	86	97
21.—28. mai 1937:										
Torsk	—	—	—	—	2	—	13	6	—	21
Brisling	1	—	—	—	—	1	1	2	1	6
Rest	1	—	—	1	1	4	9	5	16	37
Sum	2	0	0	1	3	5	23	13	17	64
3.—6. mai 1938:										
Torsk	13	9	9	5	7	14	53	95	21	226
Brisling	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Rest	3	15	3	2	2	3	23	20	2	73
Sum	16	24	12	8	9	17	76	115	23	300
20.—25. mai 1939:										
Torsk	—	2	4	—	5	2	37	30	7	87
Brisling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rest	—	3	37	10	34	12	111	106	73	386
Sum	0	5	41	10	39	14	148	136	80	473
Sum mai 1936—1939 .	18	29	54	19	52	38	254	264	206	934
Derav:										
Torsk	13	11	13	5	14	16	108	131	104	415
Brisling	1	—	—	1	—	2	2	2	1	9
Rest	4	18	41	13	38	20	144	131	101	510

Tabell XXIV. *Oslofjorden 1936—40.*

Fangst av yngel i begge håver for mars, april og mai.
Egghåv 0, 10, 20, 30 m. Yngelhåv 10 og 30 m.

	Bonnefjord	Nesodden	Steilene	Ramtongrunnen	Sonsås	Filtvet	Misingen	Fulehuk	Færder	Sum
Uer	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
Ulke	—	2	3	2	1	3	6	2	1	20
Dvergulke	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2
Ringbuk	—	—	—	—	2	5	19	6	3	35
Sutar	—	3	—	—	—	—	—	—	—	3
Cobius sp.	14	29	18	73	—	4	2	1	1	142
Glasskutling	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Fløyfisk	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Hornkvabbe	—	—	—	1	—	1	1	1	—	4
Tangsprell	1	—	4	5	—	1	4	7	—	22
Lepadogaster sp.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Labrus sp.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Bergnebb	6	1	—	—	—	—	—	—	—	7
Kolje	1	4	38	10	25	10	90	52	51	281
Torsk	36	46	27	14	36	46	290	228	223	946
Sypike	1	—	—	4	—	—	—	—	—	5
Hvitting	1	1	6	7	6	9	90	70	51	241
Lyr	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3
Øyenpål	—	8	4	22	—	4	6	10	20	74
Kolmule	—	2	1	1	1	—	—	—	—	5
Sølvtorsk	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Gadus sp.	1	4	6	14	4	2	3	4	—	38
Tangbrosme 5 tr.	—	—	—	—	—	—	6	1	1	8
Tangbrosme 4 tr.	—	—	5	3	1	5	2	2	1	19
Tobis	—	1	1	5	37	22	90	70	33	259
Ammodytes sp.	—	—	—	—	—	—	1	4	1	6
Gapeflyndre	5	27	5	3	5	9	40	12	22	128
Piggvar	—	—	1	1	1	—	—	—	1	4
Rødspette	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Lomre	—	—	1	—	—	4	1	1	—	7
Sandflyndre	1	16	9	4	11	13	22	67	77	220
Skrubbe	5	19	2	4	8	10	36	6	2	92
Pleuronectes sp.	—	—	2	2	—	—	—	2	—	6
Vassild	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Sild	—	1	2	5	29	11	66	121	32	267
Brisling	87	60	44	47	9	21	80	23	22	393
Ål	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Ubestemt	—	1	—	2	1	—	6	2	3	15
	159	227	179	230	178	181	862	700	546	3262